@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



YAZAR
Erdinç ÇAKIROĞLU

ISBN
978-625-6060-33-3

DİZGİ - GRAFİK TASARIM
ÜçDörtBeş Dizgi ve Grafik

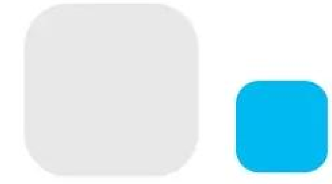
BASIM YERİ
Birleşik Matbaacılık
Pancar Organize, 14. Cad. No:3
Torbalı/İZMİR

Sertifika No: 47989

Copyright © ÜçDörtBeş Yayıncılık ve Dağıtım Ltd. Şti.
Bu kitabın her türlü yayın hakkı **ÜçDörtBeş Yayıncılık ve Dağıtım Ltd. Şti.**'ne aittir. Bu kitabın baskısından 5846 ve 2936 "*Fikir ve Sanat Eserleri Yasası*" hükümleri gereğince kaynak gösterilerek bile olsa alıntı yapılamaz, herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, genel ağ ve diğer elektronik ortamlarda yayımlanamaz.

Çıkmış sorular başlığı ile kitap içinde yer alan soruların her hakkı **ÖSYM**'ye aittir. Hangi amaçla olursa olsun, tamamının veya bir kısmının kopya edilmesi, fotoğraflarının çekilmesi, herhangi bir yolla çoğaltılması ya da kullanılması, yayımlanması **ÖSYM**'nin yazılı izni olmadan yapılamaz. Yayınevimiz telif ücreti ödeyerek bu izni almıştır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İÇİNDEKİLER

Video



ÜNİTE 01

YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ 3

Video



ÜNİTE 02

CANLI YAPISINDAKİ BİLEŞİKLER 15

Video



ÜNİTE 03

HÜCRE 65

Video



ÜNİTE 04

CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI 101

Video



ÜNİTE 05

CANLI ALEMLERİ 111

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 01.

Video



YAŞAM BİLİMİ BİYOLOJİ

BİYOLOJİYE GİRİŞ

CANLILARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



BİYOLOJİYE GİRİŞ

- Bilim; evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler kullanarak sonuçlar çıkarmaya çalışan, düzenli bilgi birikimidir.
- Canlıları inceleyen bilim dalı biyolojidir. Biyoloji, Yunanca "hayat" anlamına gelen bios ile "bilim=inceleme" anlamına gelen logos kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur.
- Biyoloji; canlıların yapı, özellik ve işlevlerini, diğer canlılar ve cansız çevreyle etkileşimlerini inceleyen bilim dalıdır.



BİYOLOJİNİN KULLANIM ALANLARI

- Biyoloji bilimi, tarih boyunca birçok sorunun çözümüne ışık tutmuştur. Günümüzde ise gelişen teknoloji ile biyoloji alanındaki gelişmelerin günlük yaşamımıza birçok katkısı olmuştur.
- Biyoloji tıp, ziraat, tarım ve hayvancılık gibi birçok alandaki çalışmalara katkı sunmaktadır. Günlük hayatta karşımıza çıkan çevre kirliliği, gıda sıkıntısı, iklim değişikliği, doğal yaşam alanlarının yok edilmesi gibi sorunların çözümünde biyoloji biliminden yararlanılmaktadır.

Toplum Sağlığının Korunması

- Biyoteknolojik uygulamalar sayesinde hastalıkların tedavisinde kullanılan aşı, serum, hormon, interferon gibi maddeler ve enzimler üretilmiştir.
- Böylece insülin hormonu, büyüme hormonu ve çok sayıda enzim çeşidi daha ucuza mâl edilebilmektedir.

Çevre Sorunlarının Çözümü

- Toprak, hava ve sudaki kirleticilerin zararsız hale getirilmesinde mikroorganizma ve bitkilerden yararlanılan biyoremediasyon yöntemi kullanılır.

Enerji İhtiyacının Karşılanması

- Artan nüfus ve teknolojik aygıtların kullanımının yaygınlaşması enerji ihtiyacının artmasına neden olur. Bu nedenle ekonomik, çevreye duyarlı, alternatif enerji kaynağı olarak bitkisel ve hayvansal kaynaklar kullanılmaktadır. Bu kaynaklardan biyoyakıt eldesi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

Adli Uygulamalar

- Tek yumurta ikizleri hariç her bireyin DNA parmak izi yani DNA'daki nükleotit dizilimi kendine özgüdür. DNA içeren kan, saç, idrar, tükürük ve sperm gibi biyolojik örneklerden kişinin kimliği tespit edilebilir. DNA parmak izi yönteminden adli olaylarda, suçluların belirlenmesinde ve babalık davalarında yararlanılmaktadır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



CANLILARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

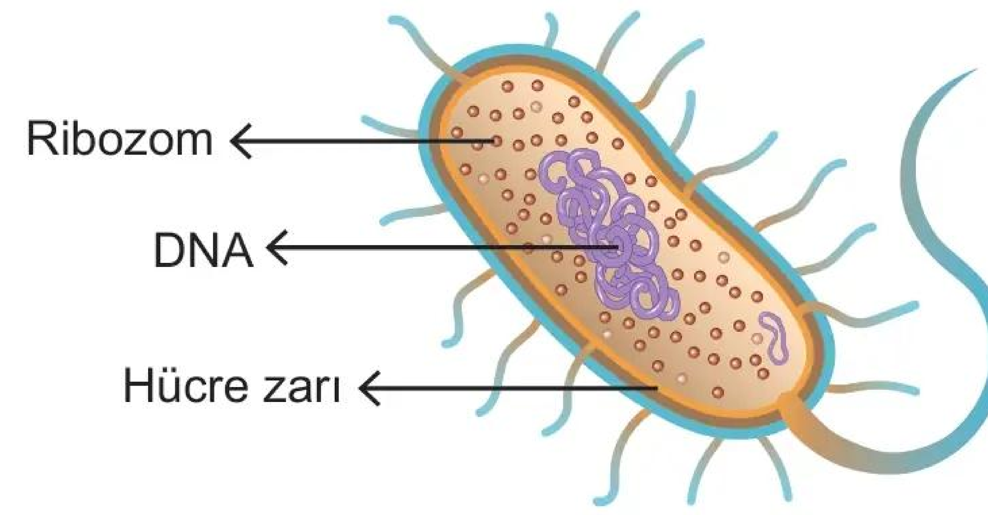
- Canlıları cansız varlıklardan bir ya da birkaç özelliğine bakarak ayırt etmek zordur.
- Varlıkları canlı olarak nitelendirebilmek için hücresel yapı, beslenme, solunum, boşaltım, hareket, uyarılara tepki, metabolizma, homeostazi, uyum, organizasyon, üreme, büyüme ve gelişme gibi özelliklere sahip olup olmadığına bakılır.

HÜCRESEL YAPI

- Hücre, organizmaların yapısal ve işlevsel en küçük birimidir.
- Tüm canlılar bir ya da çok sayıda hücreden oluşur. Bakteri, amip, öğlena gibi canlılar bir hücreli; bitkiler ve hayvanlar ise çok hücrelidir.
- Hücreler, yapısal özelliklerine göre prokaryot ve ökaryot olmak üzere iki gruba ayrılır.

Prokaryot Hücre

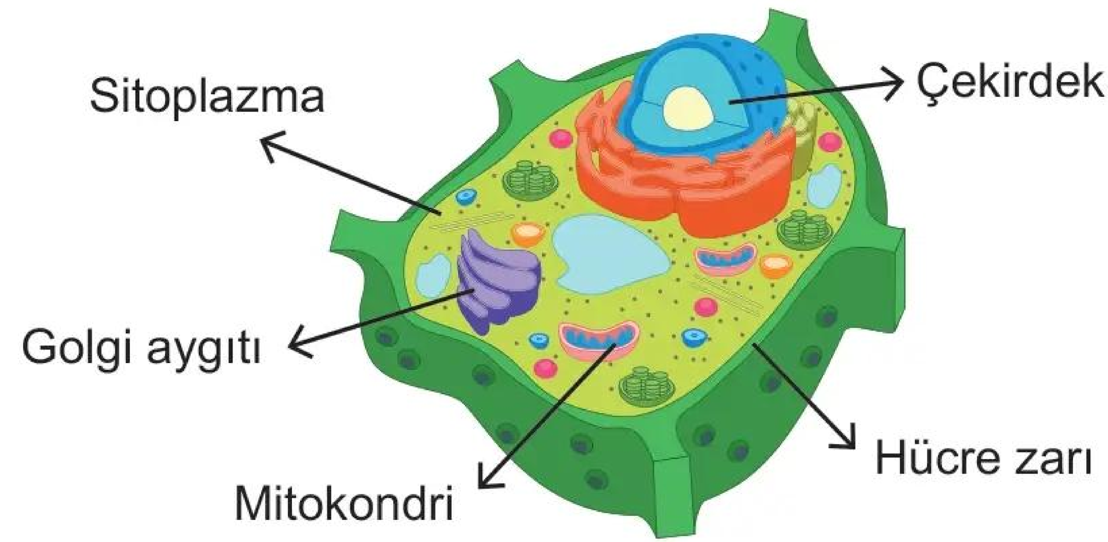
- Çekirdek zarı ve zarlı organelleri bulunmayan hücrelere prokaryot hücre denir. Prokaryot hücrelerde DNA molekülü sitoplazmada bulunur.
- Bakteriler ve arkeler prokaryot hücre yapısına sahiptir.



Prokaryot hücre örneği

Ökaryot Hücre

- Yönetici molekül (DNA) zarla çevrili olup, çekirdek adını alır. Zarlı organelleri vardır.
- Amip, öğlena, paramesyum gibi bir hücreliler ile mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücre yapısına sahiptir.



Ökaryot hücre örneği

ÖRNEK 1

İncelenmekte olan bir hücrede metabolik aktivitelerin çoğunun çeşitli organellerde gerçekleştiği tespit ediliyor.

Bu hücre için,

I. Prokaryot yapılıdır.

II. Bitki hücresi olabilir.

III. Bir hücreli canlıya ait olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

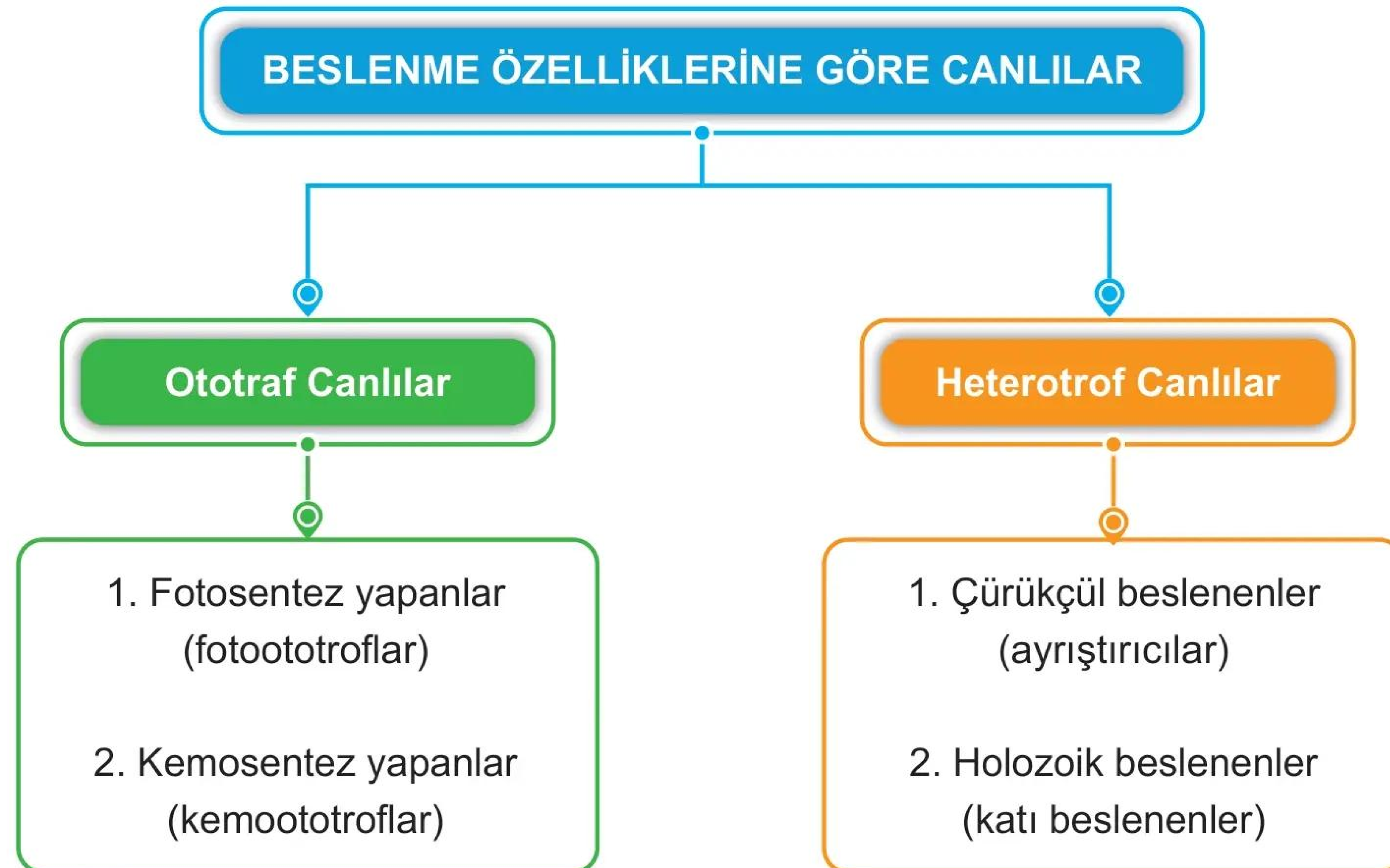


SOLUNUM

- Canlılar yaşamsal faaliyetleri için gereksinim duydukları enerjiyi solunum tepkimeleri ile üretirler.
- Solunum, organik besin monomerlerinin ATP üretmek amacıyla parçalanmasıdır.
- ATP'nin üretilmesi ve tüketilmesi sürekli olarak gerçekleşen bir canlılık olayıdır.
- Hücreler canlılıklarını devam ettirmek için ATP üretmek zorundadır.
- Canlılarda solunum oksijenli ve oksijensiz solunum olmak üzere iki şekilde gerçekleşebilir. Bazı canlılar ise fermantasyon yaparak ATP üretebilir.

BESLENME

- Canlılar büyümek, gelişmek, yıpranan dokuları onarmak ve enerji gereksinimini karşılamak için beslenmek zorundadır.
- Canlıların bir kısmı kendi besinini üretebilme yeteneğine sahipken (üretici = ototrof); bir kısmı ise besinlerini çevreden hazır olarak alır (tüketici = heterotrof).



Ototrof (Üretici) Canlılar

- İnorganik maddeleri kullanarak gereksinim duydukları organik besinleri sentezleyebilen canlılardır.
- Su, mineral ve CO_2 yi dış ortamdan alırlar.
- Fotosentez ya da kemosentez yaparak besin üretirler.

Fotoototroflar

- Bu canlılar, klorofil sayesinde ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine (ATP şeklinde) dönüştürür.
- Bu ATP'yi de inorganik maddelerden (CO_2 ve H_2O gibi) ihtiyaçları olan organik besinleri (glikoz, amino asit gibi) üretmek için kullanırlar.
- Bitkiler, algler, öglena gibi bazı bir hücreliler, klorofilli bakteriler bu gruba örnektir.

Kemoototroflar

- İnorganik maddelerin oksitlenmesi sırasında açığa çıkan kimyasal enerjiyi, ATP şekline dönüştürüp organik besin sentezlemek için kullanırlar.
- Klorofili olmayan ototrof bazı bakteriler ve bazı arkeler bu gruba örnektir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Heterotrof (Tüketici) Canlılar

- Gereksinim duydukları organik ve inorganik besinleri yaşadıkları çevreden hazır olarak alan canlılardır. Bu canlılar çürükçül beslenenler ve holozoik beslenenler olmak üzere iki gruba ayrılabilir.

Çürükçül Beslenenler

- Organik hayvan ve bitki atıklarını inorganik maddelere ayrıştıran canlılardır.
- Bazı bakteriler ve mantarların büyük bir kısmı bu gruba örnektir.
- Bu canlılar doğadaki madde döngülerinde çok önemli bir role sahiptir.

Holozoik Beslenenler

- Besinlerini katı parçalar halinde alan canlılardır.
- Bu canlılar otçul, etçil ve hem otçul hem etçil (hepçil) olmak üzere üç gruba ayrılır.
- Omurgasız hayvanların bir kısmı ve omurgalı hayvanların tamamı bu gruba örnek verilebilir.


Otçul


Etçil


Hepçil

ÜçDört Beş

- Fotosentez sadece aydınlık ortamda; kemosentez ise hem aydınlık hem karanlık ortamda gerçekleşir.
- Kemosentez sadece bazı arke ve bazı bakterilerde görülür. Ökaryot canlılarda görülmez.
- Parazit beslenen canlılar da tüketicidir. Bu canlılar, besin ihtiyaçlarını karşıladıkları konak canlıya zarar verir.

ÖRNEK 2

Tüm canlılarda ortak olan beslenme olayıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Ototrof canlılar fotosentez veya kemosentez yaparak organik besinlerini sentezler.

B) Heterotrof beslenen canlılar organik ve inorganik besinleri dış ortamdan hazır alırlar.

C) Fotosentetik ototrofların tümünde kloroplast organeli bulunur.

D) Heterotrof beslenen canlıların bir kısmı çok hücreli bir kısmı ise bir hücrelidir.

E) Canlılar büyümek, gelişmek, enerji ihtiyacını karşılamak ve metabolik aktivitelerini devam ettirmek için beslenirler.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



UYARILARA TEPKİ VERME

- Canlıların, içten veya dıştan gelen etkilere karşı tepki göstermesidir.
- Bu durum, canlıların çevreleriyle uyum içinde olmaları ve yaşamlarını devam ettirebilmeleri açısından önemlidir.
- Canlıların uyarılara gösterdiği tepkiler farklıdır.
- Gölge bitkileri ışığa daha az yönelirken ışık seven bitkiler daha fazla yönelebilmektedir.
- İnsan, kanında su miktarının azalması şeklindeki bir uyarıya su içerek tepki verirken, ortamın soğumasıyla ilgili bir uyarıya titreyerek ve kalın giysiler giyerek tepki verir.

UYUM (ADAPTASYON)

- Canlıların, kalıtsal olarak sahip oldukları özellikleri ile yaşadıkları ortamın uyum içinde olması yaşama şanslarını artırır.
- Örneğin kutup ayılarının iri vücutlu ve beyaz tüylü olması kutuplarda yaşama şansını artırır.
- Kaktüslerin su depolayan gövdeleri çölde yaşamalarına olanak sağlar.


Kaktüs


Kutup Ayısı

HAREKET

- Canlıların çevresel etkilere gösterdikleri tepkilerden biri de harekettir.
- Bazı canlılarda hareket yer değiştirme, bazı canlılarda durum değiştirme şeklinde gerçekleşir.
- Bir hücreliler sil, kamçı, yalancı ayak gibi yapılarla yer değiştirirken, hayvanlar bacak, kanat, yüzgeç gibi organlarla hareket eder.
- Bitkilerde ise hareket, çiçeğin yapraklarının güneşe yönelmesi gibi durum değiştirme şeklindedir.


Böcek kapan bitkileri böcek, kertenkele vb hayvanlarla beslenir. Kapan yaprakların arasına küçük vücutlu hayvanlar girdiğinde, yapraklar hızla hareket eder ve hayvanı yakalar. Bu olay durum değiştirme olarak ifade edilebilir.


Hayvanların birçoğu beslenme gibi faaliyetler için besinin olduğu yere doğru aktif olarak hareket eder.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



METABOLİZMA

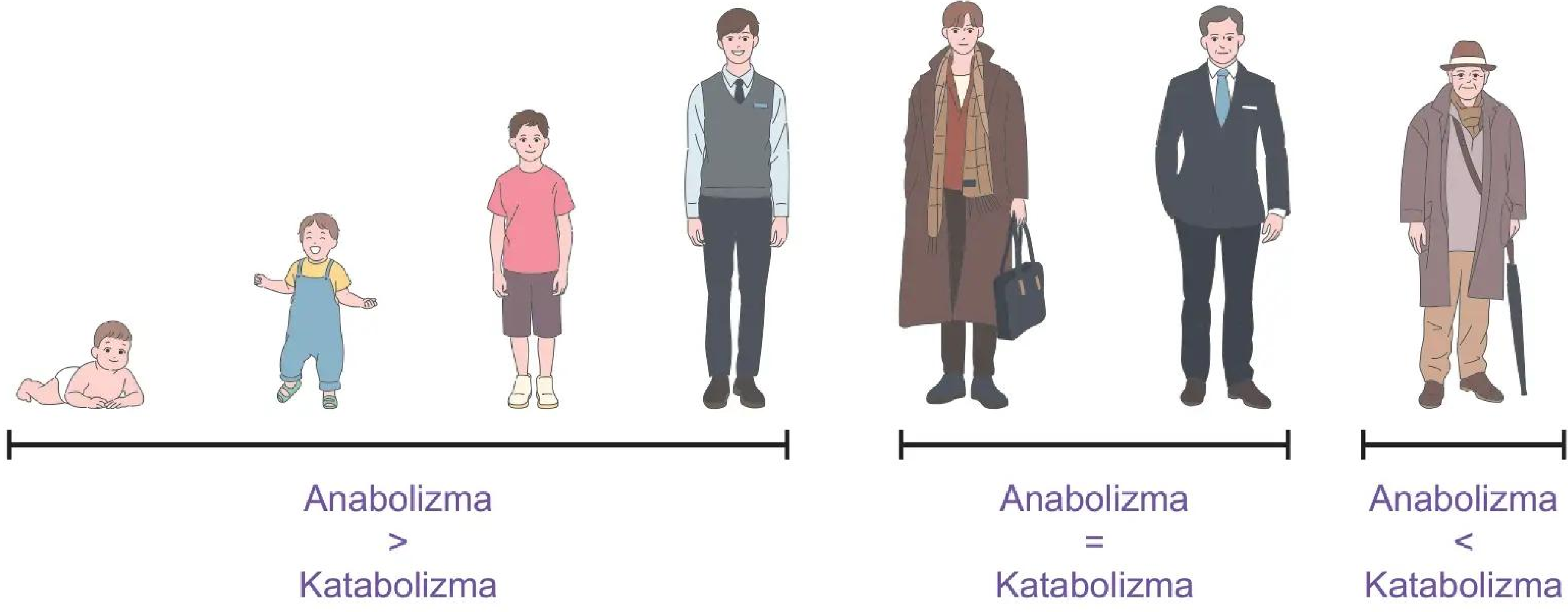
- Canlı hücrelerde gerçekleşen biyokimyasal olayların tamamına metabolizma denir.
- Metabolizma ile ilgili olaylar anabolizma ve katabolizma olmak üzere ikiye ayrılır.

Anabolizma

- Canlılarda meydana gelen yapım olaylarına anabolizma denir.
- Protein sentezi ve fotosentez anabolik olaylardır.
- Anabolizma sonucu oluşan maddeler büyüme ve gelişmeyi sağlar.

Katabolizma

- Canlıda meydana gelen yıkım olaylarına katabolizma denir.
- Solunum ve sindirim katabolik olaylardır.
- Katabolik olaylar ile vücuda alınan besinler önce enerji üretilebilecek hale getirilir (sindirim). Sonra da enerji üretiminde kullanılır (solunum).



BOŞALTIM

- Tüm canlılar metabolik faaliyetleri sonucunda oluşan atık maddeleri (CO_2, H_2O, üre gibi) vücutlarından atmak zorundadır. Bu olaya **boşaltım** adı verilir. Canlılarda boşaltım olayı farklı şekillerde gerçekleşir.

Bir hücreliler atık maddeleri hücre zarlarının yüzeyinden ya da boşaltım kofulu ile atar. Bazı bir hücreliler hücre içindeki fazla suyu kontraktil koful denilen organelleriyle dış ortama atar.

Bitkiler, terleme ve damlama ile sıvı atıklarını, yaprak dökerek katı atıklarını uzaklaştırır.

Hayvanlar alemindeki canlılarda böbreklerle su, üre gibi boşaltım maddeleri atılır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



HOMEOSTAZİ

- Kararlı iç denge anlamına gelir.
- Tüm canlılar, sürekli değişen çevre şartlarına rağmen iç ortamlarını belirli sınırlar içinde tutmak zorundadır.
- Canlılardaki tüm sistemler homeostaziyi korumaya yönelik çalışır.

ÜREME

- Canlıların nesillerini devam ettirebilmek amacıyla kendilerine benzer yeni organizmalar oluşturmasıdır.
- Üreme olayı, canlının hayatta kalmasını değil neslini sürdürmesini sağlar.
- Eşeyli ya da eşeysiz yolla gerçekleşebilir.

Eşeysiz üreme

- Tek ata canlıdan genellikle genetik yapıları aynı olan yavruların oluşmasıdır.
- Döllenme olayı gerçekleşmez.
- Bazı mantar türleri, tek hücreliler, bazı bitki ve hayvanlarda görülür.

Eşeyli üreme

- Aynı türe ait dişi ve erkek üreme hücrelerinin birleşmesiyle (döllenme) genetik yapısı birbirinden farklı olan yavruların oluşmasıdır.
- Eşeyli üreme için canlıda çoğunlukla özelleşmiş üreme organları ve üreme hücreleri bulunur.
- Bitkilerin tohum oluşturması, kuşların yumurtlaması, memeli hayvanların doğurması eşeyli üremenin sonucudur.

BÜYÜME VE GELİŞME

- Bir canlının oluşumundan sonra hacminde ve kütlesinde meydana gelen artışa büyüme denir.
- Bir hücreli canlılarda büyüme, hücrenin hacimce artışıyla; çok hücreli canlılarda büyüme, hücrelerin bölünmesi ve hacimce artışıyla gerçekleşir. Örnek, çocuklarda boy uzaması.
- Gelişme; canlılardaki hücre, doku ve organların zamanla değişerek fonksiyonel olarak olgunlaşmasıdır. Örnek, çocukların yürümeye ve konuşmaya başlaması.





Canlılar; hareket, beslenme, solunum, boşaltım, uyarıya tepki verme, üreme ve büyüme gibi ortak özelliklere sahiptirler.

Buna göre, bitkilerdeki bazı yaşamsal olaylar ile canlıların ortak özellikleri arasında yapılan aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) Atık maddeleri uzaklaştırma – Boşaltım

B) CO_2 kullanarak O_2 üretme – Solunum

C) Madde yapımı ve yıkımı – Metabolizma

D) Yavru oluşturma – Üreme

E) Işığa doğru yönelme – Uyarıya tepki verme

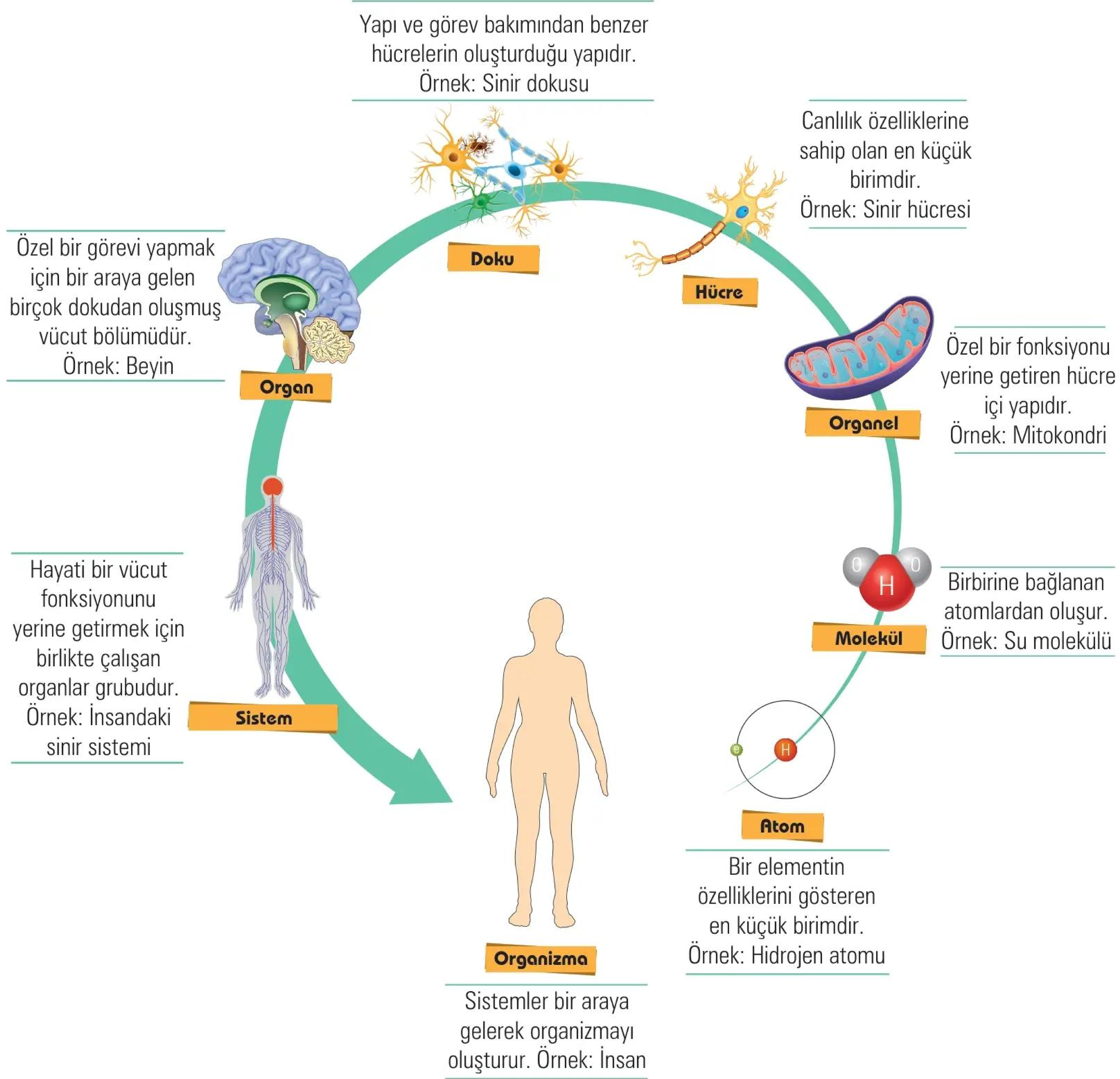
ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ORGANİZASYON

- Hücrelerde farklı görevleri gerçekleştirmek için özelleşmiş; organel adı verilen yapılar bulunur. Örneğin, bir hücreli amipte besinin alınması, kullanılması ve atıkların uzaklaştırılması hücresel yapıların organizasyon içinde çalışmasıyla sağlanır.
- Bir hücreli canlılarda organizasyon, hücre içindeki yapıların (çekirdek, organel vb.) uyumlu çalışmasını ifade eder.
- Çok hücreli canlılarda organizasyonun en küçük işlevsel birimi olan hücreler dokuları, dokular organları, organlar sistemleri, sistemler de organizmayı oluşturur.



ÖRNEK 4

Çok hücreli bir canlıyı oluşturan aşağıdaki organizasyon basamakları kendi içinde basitten gelişmişe doğru sıralandığında hangisi 4. sırada yer alır?

A) Doku B) Sistem C) Hücre

D) Organ E) Organizma

1. **Bilimin tanımıyla ilgili,**

   I. Düzenli bilgi birikimidir.
   II. Deneye dayanan yöntemler kullanarak sonuçlar çıkarmaya çalışır.
   III. Evreni veya olayları konu olarak seçer.

   ifadelerinden hangileri doğrudur?

   A) Yalnız I B) I ve III C) I, II ve III D) Yalnız III E) II ve III

2.
   - Kutup ayılarının iri vücutlu ve beyaz kıllı olması
   - Kaktüslerin gövdelerinde su depo etmesi
   - Bukalemunların bulundukları yerin rengini alabilme yeteneği

   Yukarıdaki durumlar, canlıların aşağıdaki genel özelliklerinden hangisine örnektir?

   A) Üreme B) Adaptasyon C) Hareket D) Beslenme E) Boşaltım

3. Biyoloji "hayat" anlamına gelen bios ile "bilim" anlamına gelen logos kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur.

   Biyoloji canlıların;

   I. yapı ve işlevleri,
   II. diğer canlılar ve cansızlarla etkileşimleri,
   III. çoğalmaları

   özelliklerinden hangilerini inceler?

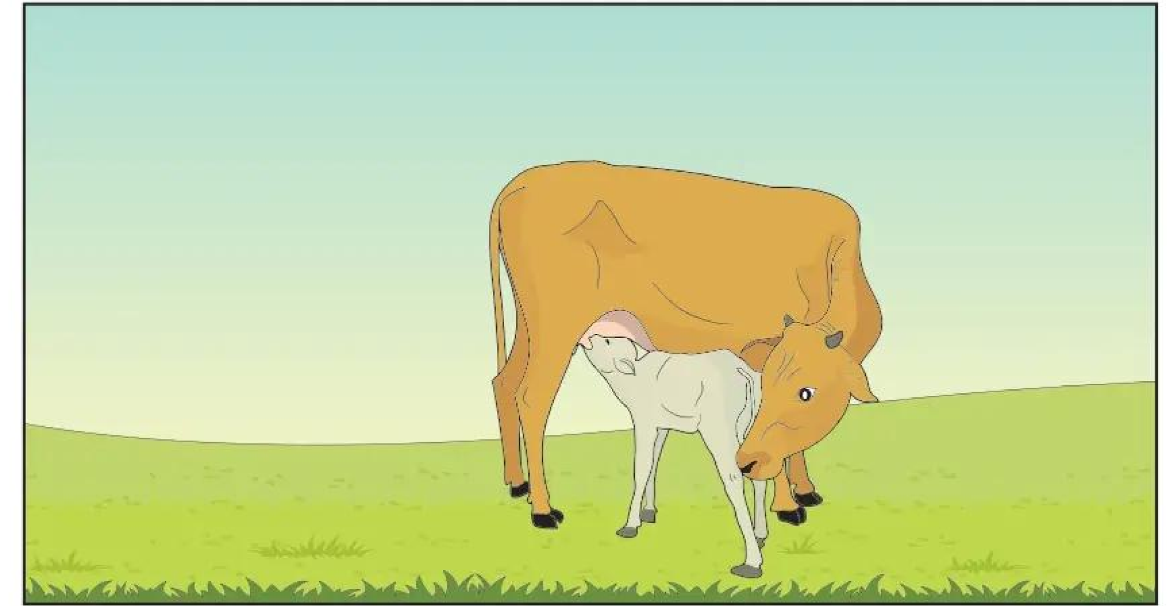
   A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I, II ve III

4. Canlılık olaylarının en uygun şekilde gerçekleşebildiği kararlı iç çevre homeostazi olarak adlandırılır.

   Homeostazinin sağlanmasında etkili olan boşaltımda aşağıdaki yapılardan hangisi doğrudan görev yapmaz?

   A) Kontraktil koful
   B) Böbrek
   C) Hücre zarı
   D) Yaprak
   E) Yüzgeç

5. Canlıların genel özellikleri konusunu çalışan bir öğrenci sınıfa aşağıdaki resmi getiriyor.



   Öğrenci bu resim ile canlıların genel özelliklerinden hangisini örneklemek istemiş olabilir?

   A) Boşaltım B) Hareket C) Beslenme D) Organizasyon E) Adaptasyon

6. **Canlıların genel özelliklerinden biri olan hücresel solunum olayıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

   A) ATP üretmek amacıyla gerçekleştirilir.
   B) Hücrelerin canlılıklarını sürdürmek için gerçekleştirdikleri bir olaydır.
   C) Organik besin monomerleri parçalanır.
   D) Solunum olayları sonucu oluşan atık maddeler boşaltım ile vücuttan uzaklaştırılır.
   E) Bir hücreliler sadece oksijensiz, çok hücreliler sadece oksijenli solunum yapar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

7. Tatlı suda yaşayan bir hücreli bazı canlıların hücre içine giren fazla suyu, kontraktil kofulları ile hücre dışına atması .... olayına örnektir.

Yukarıda verilen cümledeki boşluk aşağıdakilerin hangisi ile tamamlanmalıdır?

A) uyarılara tepki
B) boşaltım
C) sindirim
D) solunum
E) büyüme

8. • Bir mısır tarlasında mısır fideleri sık ekildiğinde, fideler arasında yabani otların gelişmesi engellenir. Mısır fideleri arasında mesafe uzak olduğunda ise tarlada yabani otlar gelişmektedir.
• Sık dikilen mısır fideleri, yabani otların varlığını algılayıp köklerinde ürettikleri kimyasallar aracılığıyla etkili olmaktadır.

Mısır fidelerindeki bu durum canlıların aşağıdaki genel özelliklerinden hangisiyle daha fazla ilişkilidir?

A) Adaptasyon
B) Uyarılara tepki verme
C) Beslenme
D) Hareket etme
E) Büyüme ve gelişme



9. Üç böcek türünün gelişme sıcaklıkları incelenerek aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Böcek Türü	Gelişme Sıcaklığı (°C)		
	Alt sınır	Optimum değer	Üst sınır
1	5	23	35
2	20	33	50
3	8	15	22

Bu böcek türleri, sıcaklığı belirtilen aşağıdaki ortamların hangisine bırakılırsa, her üçü de gelişme gösterir?

A) 35°C B) 23°C C) 12°C D) 21°C E) 5°C

10. Tüm canlılar hücresel yapıya sahiptir. Canlılar hücre sayısına ve yapısına göre aşağıdaki gibi gruplandırılır.

Hücre sayısına göre	Hücre yapısına göre
Bir hücreli (1)	Prokaryotik hücreli (3)
Çok hücreli (2)	Ökaryotik hücreli (4)

Buna göre,

I. Amip hücre sayısına göre 1. grupta; hücre yapısına göre 4. grupta yer alır.
II. İnsan hücre sayısına göre 2. grupta; hücre yapısına göre 3. grupta yer alır.
III. Bakteri hücre yapısına göre 3. grupta; hücre sayısına göre 1. grupta yer alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

11. Bir öğrenci bilimsel bir dergide develerle ilgili okuduğu metinden aşağıdaki özeti çıkarıyor.

.............?.............
• Gözleri kum fırtınalarından korunmak için çok sayıda kirpik içerir.
• Ayak tabanları, kumun sıcaklığından korunmak için kalındır.
• Bacakları uzun olması sayesinde alt gövde sıcak toprağa daha uzaktır.
• Kanlarında %30 oranında daha fazla su depolarlar.

Buna göre, özetin başlığı aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

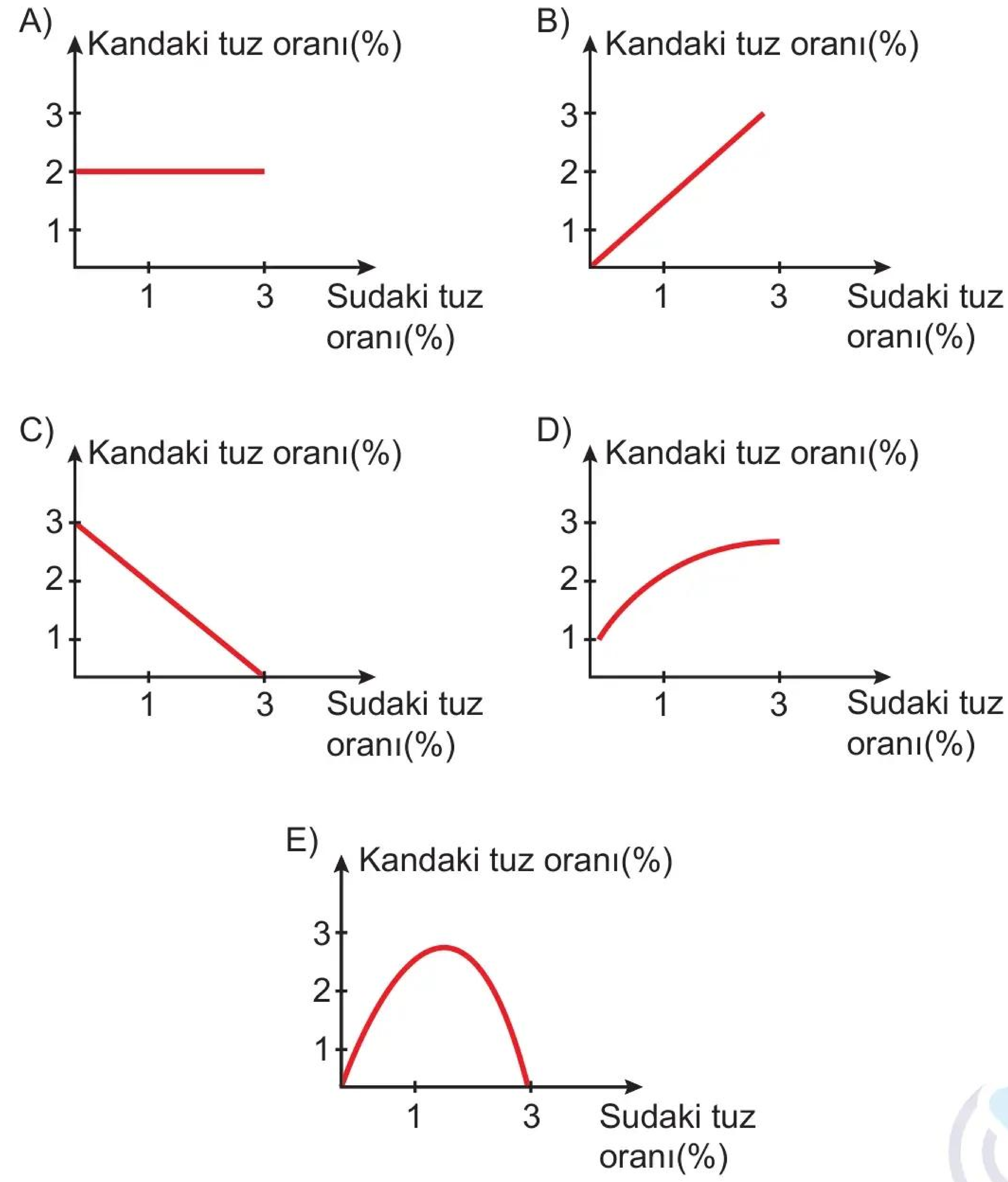
A) Develerin çöl ortamına adaptasyonu
B) Develerin beslenme özellikleri
C) Develerin besinlerden enerji elde etme yolları
D) Develerin hareket etme özellikleri
E) Develerin büyüme ve gelişmeleri

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Tüm canlılar yaşadıkları ortama uyum sağlayarak kararlı bir iç ortam (homeostazi) oluştururlar.

Buna göre, vücudundaki tuz derişimi sadece % 1 ile % 2,5 arasında değişebilen bir omurgasız canlı türü için aşağıdaki grafiklerden hangisi çizilebilir?



2. **Canlılar tarafından gerçekleştirilebilen aşağıdaki olaylardan hangisinin niteliği canlı gruplarının bir hücreli veya çok hücreli olmasına göre farklılık gösterir?**

A) Beslenme B) Üreme C) Solunum

D) Hareket E) Büyüme

3. Bir etkinlikte öğrencilere sorulan beş soru ve cevapları aşağıda karışık olarak verilmiştir.

SORULAR

Soru 1: Fotosentez veya kemosentez yaparak kendi besinlerini üreten canlıların genel adı nedir?

Soru 2: Bazı canlıların kamçılarını kullanarak, yer değiştirmesi hangi canlılık olayına örnektir?

Soru 3: Hidroliz ve hücresel solunum hangi metabolizma olayına örnektir?

Soru 4: Canlıların yapısal ve işlevsel en küçük yapı birimi nedir?

Soru 5: Bir hücreli canlıların hücre içindeki karbondioksit ve amonyak gibi atıkları uzaklaştırması olayına ne denir?

CEVAPLAR

Boşaltım	Hücre	Hareket
1	2	3
Organizasyon	Ototrof	Katabolizma
4	5	6

Bu soruların cevapları arasında hangi kutucuktaki kelime yoktur?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

4. **Biyoloji ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) Canlılar dünyasından insanlık için faydalı sonuçlar çıkarmayı hedefler.

B) TYT'de 6, AYT'de 13 sorusu çıkan bir derstir.

C) Cansız etmenler ve çevre inceleme alanı dışındadır.

D) Fizik, Kimya gibi bilim dallarıyla doğrudan ve dolaylı ilişkilidir.

E) Geniş bir inceleme alanına sahip olduğundan çeşitli alt bilim dallarına ayrılmıştır.

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 02.

Video



Canlı Yapısındaki Bileşikler

Besinler

Enzimler

Nükleik Asitler

ATP ve Metabolizma

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



CANLI YAPISINDAKİ BİLEŞİKLER

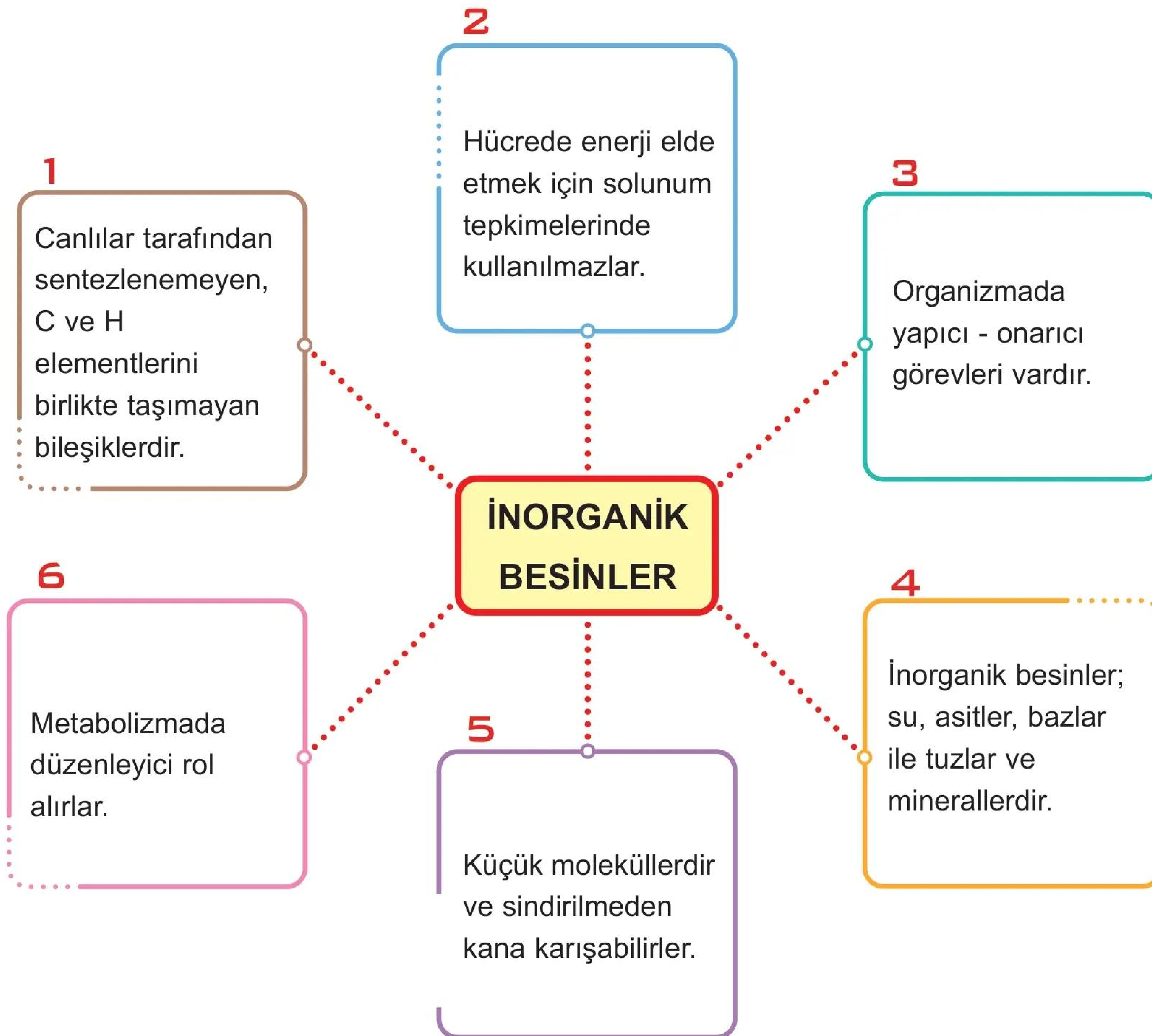
- Doğadaki varlıkların hepsi elementlerden oluşur. Canlı varlıkların yapısındaki elementlerin farklı sayı, çeşit ve şekillerde dizilmesi bu canlıların birbirinden farklı olmasına yol açar.
- Elementler belirli oranlarda bir araya gelerek bileşikleri oluşturur.
- Canlıların temel birimi olan hücreler atom, molekül, element ve bileşiklerin bir araya gelmesiyle oluşur. Canlıda bulunan bileşikler kimyasal yapılarına göre organik ve inorganik olmak üzere iki çeşittir.
- Bu bölümde besin olan inorganik ve organik bileşikler anlatılacaktır.

İnorganik Besinler

1. Su
2. Asitler - bazlar
3. Tuzlar ve mineraller

Organik Besinler

1. Karbonhidratlar
2. Lipitler
3. Proteinler
4. Vitaminler



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

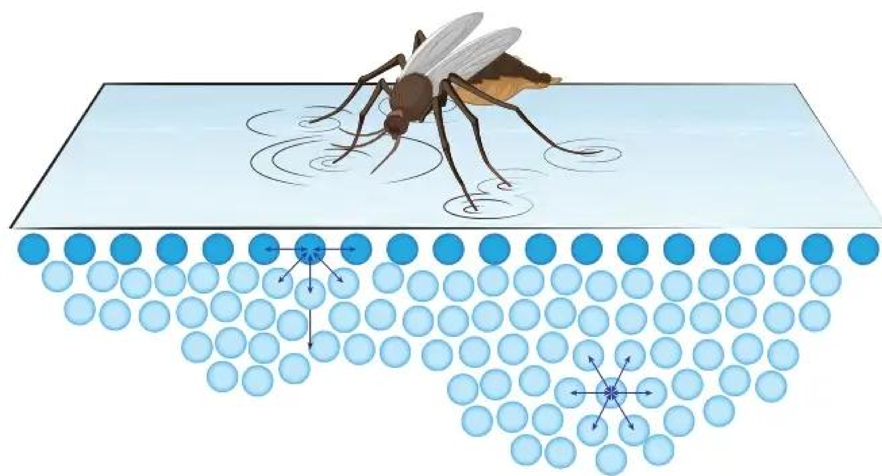


SU

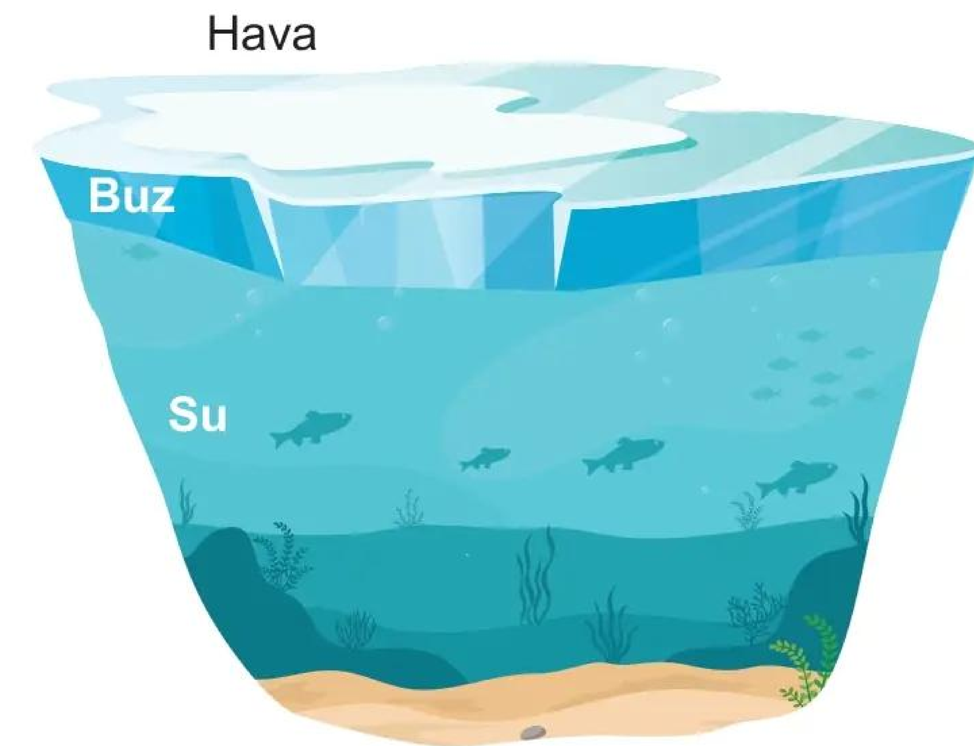
- İyi bir çözücü olan su, biyokimyasal olayların gerçekleşmesi için ortam oluşturur.
- Kan ve diğer vücut sıvılarının yapısına katılır.
- Madde taşınmasında görev yapar.
- Sıcaklık değişmelerinde gaz haline geçerek terleme ile vücut sıcaklığının düzenlenmesinde etkilidir.
- Kimyasal sindirim sırasında hücrelerdeki büyük moleküllerin, küçük moleküllere dönüşmesinde (hidroliz) görev yapar.
- Vücutta oluşan zehirli atıkların (NH_3 gibi) seyreltilmesinde ve vücuttan uzaklaştırılmasında görev yapar.
- Sonuç olarak her canlı organizma yaşamaya devam edebilmek için suya gereksinim duyar. Suyun olmadığı yerde canlılıktan söz edilemez.



- Su moleküllerinin birbirine karşı olan çekim kuvvetine **kohezyon kuvveti** denir.
- Su moleküllerinin bulundukları yüzeye uyguladığı tutunma kuvvetine **adhezyon kuvveti** denir.
- Bu iki kuvvet suyun kesintisiz bir kitle oluşturmasına neden olur.
- Kohezyon ve adhezyon kuvvetleri, bitkilerin topraktan aldığı suyu yapraklarına taşımasında etkili olur.
- Suyun kohezyon kuvvetine bağlı olarak oluşan yüzey gerilimi ile su, etrafında bir zar varmışçasına hareket eder. Bazı hayvanların suya batmadan su yüzeyinde yürümeleri yüzey gerilimi sayesindedir.



- Su 4°C'de en yüksek yoğunluğa sahiptir.
- Bu sıcaklık değerinin altında (veya üstünde) hacmi artarken, yoğunluğu azalır.
- Suyun bu özelliği sayesinde denizler ve göller yüzeyden donar.
- Böylece buzun altında, su canlılarının yaşayabileceği korunaklı bir alan oluşur.



- Su, özgül ısısının yüksek olması sebebiyle etkili soğutma sağlar. Karada yaşayan bazı canlılar, artan vücut sıcaklığını terleme yoluyla düşürür.

ÖRNEK 1 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Suyun aşağıdaki özelliklerinden hangisi, bitkilerin gövdesinde yer çekimine zıt yönde taşınmasını kolaylaştırır?

A) Molekülleri arasında hidrojen bağları oluşabilmesi
B) Özgül ısısının yüksek olması
C) Buharlaşma ısısının yüksek olması
D) Sıvı hâlinin katı hâline göre daha yoğun olması
E) Çözücü bir madde olması

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Vücut sıcaklığı yükseldiğinde insan derisindeki ter bezlerinden sıvı salgılanarak vücut sıcaklığı düşürülmeye çalışılır.

Vücut sıcaklığının düşürülmesinde, salgılanan sıvı içerisindeki suyun hangi özelliğinden yararlanılmaktadır?

A) Suyun iyi bir çözücü madde olması
B) Suyun özgül ısısının yüksek olması
C) Suyun +4 °C'de en yoğun olması
D) Su moleküllerinin adezyon yapması
E) Su moleküllerinin yüzey gerilimi oluşturabilmesi

ÖSYM - 2015

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



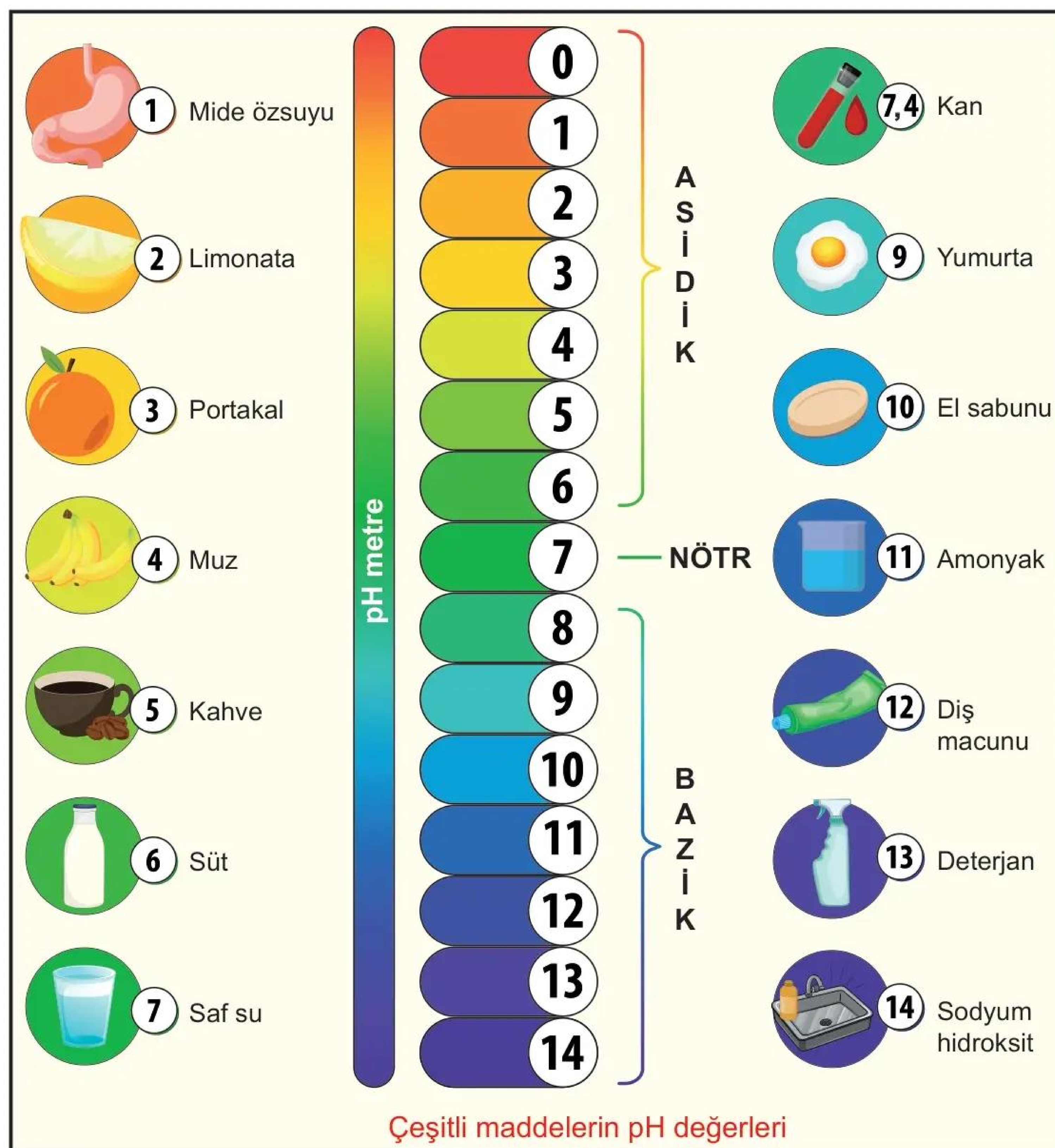
ASİTLER VE BAZLAR

- Su içinde çözündüğünde ortama hidrojen iyonu (H^+) vererek iyonlaşan maddelere **asit** denir.
- Su içinde çözündüğünde ortama hidroksil iyonu (OH^-) vererek iyonlaşan maddelere ise **baz** denir.
- Asitler, turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirir ve tatları ekşidir.
- Bazlar, turnusol kağıdının rengini maviye çevirir ve tatları acıdır.
- Bir çözeltinin asitlik ve bazlık derecesi pH değeri ile ifade edilir ve 0 ile 14 arasında değişen bir çizelge ile gösterilir.
- pH değeri 7'den küçük olan çözeltiler asittir. Asidik çözeltilerde H^+ derişimi OH^- derişiminden fazladır.
- pH değeri 7'den büyük çözeltiler baziktir. Bazik çözeltilerde OH^- derişimi H^+ derişiminden fazladır.

İnsan vücudunda kanın pH'ı 7,38 ile 7,42 arasında değişir. Bu değer 7'nin altına düşer veya 7,7'nin üstüne çıkarsa ölüm meydana gelir. Yaşamın devam etmesi için kan pH'ının 7,0 ile 7,7 arasında tutulması gerekir.

ÜçDört Beş

Ametal oksitlerin (CO_2 gibi) sulu çözeltileri asit özelliğindedir. Bu nedenle kanımızda CO_2 yoğunluğu arttığında, pH'ı asitleşir. Bu da beyni uyararak yorgunluk hissi verir. (Laktik asidin oluşturduğu yorgunluk hissine benzer şekilde)



Çeşitli maddelerin pH değerleri

ÖRNEK 3

Aşağıdaki tabloda bazı sıvıların pH değerleri verilmiştir.

Sıvılar	pH değeri
Kola	2,5
Süt	6,8
Kahve	5
Limon suyu	2,4
Çamaşır suyu	12,5
Deniz suyu	8

Buna göre, hangi sıvılar kırmızı turnusol kağıdını maviye çevirir?

A) Süt ve çamaşır suyu
B) Çamaşır suyu ve deniz suyu
C) Kola, süt ve kahve
D) Süt, limon suyu ve deniz suyu
E) Kahve, limon suyu ve çamaşır suyu

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



TUZLAR

- Asitler ve bazlar nötrleşme tepkimelerine girerek tuzları oluşturur.
- Tuzlar, vücut ve hücre sıvılarının yoğunluklarını düzenler.
- İnsan vücudu en çok kalsiyum, sodyum, potasyum ve magnezyum tuzlarına ihtiyaç duyar.
- Sofra tuzunun (NaCl) azlığında kandaki su miktarı azalır, dolaşım durarak canlıyı ölüme götürebilir. Ayrıca azot dengesinin bozulması, protein yıkımı, kan şekerinin yükselmesi, yorgunluk gibi belirtilere neden olur.
- Fazla tüketilmesi aşırı uyarılmaya, böbrek rahatsızlıklarına ve bağırsak iltihaplanmalarına yol açar.
- Sıcak havalarda aşırı terleme ile tuz kaybı oluşur.

MİNERALLER

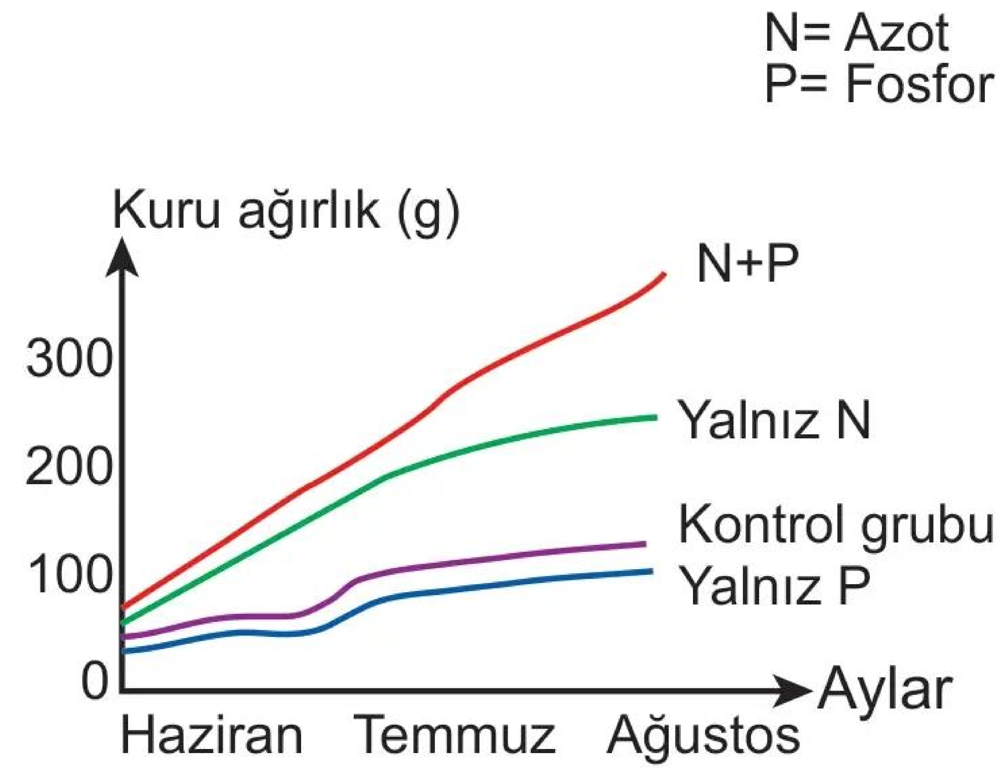
- Sindirilmezler.
- Hücre zarından geçebilirler.
- Canlılarda yapı maddesi olarak kullanılırlar.
- Kemik ve dişlerin yapısına Ca, Mg, P; kana kırmızı rengini veren hemoglobinin yapısına Fe; bitkilere yeşil rengini veren klorofilin yapısına Mg katılır. Tiroksin hormonunun yapısına iyot minerali katılır.
- Enzimlerle birlikte düzenleyici olarak iş görürler.
- Eksiklikleri ve fazlalıkları hastalıklara yol açabilir.
- İshal, kusma, kan kaybı, aşırı terleme mineral kaybına yol açar.
- Bitkiler ihtiyaç duyduğu mineralleri ve tuzları kökleriyle topraktan çözünmüş olarak alır. Hayvanlar ise ihtiyaç duyduğu tuz ve mineralleri su ile besinlerden karşılar.





Bir bitkinin toprak suyuna azot ve fosfor elementlerinin ilavesine bağlı gelişim grafiği aşağıdaki gibidir.

N= Azot
P= Fosfor



Bu grafiğe göre,

I. Bitkinin iyi gelişebilmesi için hem azota hem de fosfora ihtiyacı vardır.

II. Bitki, diğer besleyici minerallere ihtiyaç duymaz.

III. Azot eksikliği, fosfor eksikliğine göre bitkinin gelişmesini daha olumsuz etkiler.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2015

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



BAZI MİNERALLER VE GÖREVLERİ

Kalsiyum (Ca)

Görevi: Kemik ve dişlerin yapısına katılır. Kanın pıhtılaşmasında görev alır. Sinir ve kas fonksiyonları için gereklidir.

Eksikliği: D vitamini ile birlikte eksikliği çocuklarda raşitizme neden olur. Kanın pıhtılaşma süresinin uzaması ve kas kramplarına neden olur.

Fazlalığı damar sertliği, böbreklerde taş oluşumuna yol açar.

Fosfor (P)

Görevi: Kalsiyum ile birlikte kemik ve dişlerin yapısına katılır. DNA, RNA, ATP ve bazı yağların yapısında bulunur.

Eksikliği: Kemik ve diş gelişiminde aksaklıklar oluşur.

Fazlalığı kemiklerde kalsiyumun azalmasına neden olur.

Magnezyum (Mg)

Görevi: Kalsiyum ve fosfor ile birlikte kemiğin yapısına katılır. Bitkilerde de klorofilin yapısına katılır.

Eksikliği: Kemik gelişim geriliğine yol açar. Bitkilerde büyüme ve gelişmede yavaşlama ile yaprakların sararmasına neden olur.

Demir (Fe)

Görevi: Kanda oksijen taşıyan alyuvar hücrelerindeki hemoglobin ve çizgili kaslarda oksijen depolayan miyoglobin moleküllerinin yapısına katılır. Bitkilerde klorofilin sentezinde görev alır.

Eksikliği: Kansızlığa (anemi), vücut direncinin düşmesine neden olur. Bitkilerde fotosentez hızının düşmesine, yaprakların sararmasına, büyümenin yavaşlamasına neden olur.

Azot (N)

Görevi: Bütün canlılar için en önemli maddeler olan; DNA, RNA, ATP, vitamin, hormon, antikor, enzim ve proteinlerin yapısına katılır.

Eksikliği: Tüm canlılarda büyüme ve gelişmeyi, vücut direncini ve çocukluk döneminde zeka gelişimini olumsuz yönde etkiler.

Sodyum (Na)

Görevi: Sinir hücrelerinde uyartının (impuls) iletilmesini sağlar. Klor ile birlikte vücutta suyu tutar. Vücut sıvılarının iyon dengesinde etkilidir.

Eksikliği: Sinir iletilerinde aksama, vücut sıvı dengesinde bozulma ve tansiyon düşüklüğüne neden olur.

Fazlalığı, tansiyon hastalarında tansiyonun yükselmesine neden olur.

Klor (Cl)

Görevi: Sodyum ile birlikte vücutta suyu tutar. Vücut sıvılarının iyon dengesinde etkilidir. Mide asitinin oluşturulmasında kullanılır.

Eksikliği: Mide asiti yetersizliğine, vücut sıvı dengesinin bozulmasına, besinlerin yeterince sindirilememesine neden olur.

Potasyum (K)

Görevi: Sodyum ile birlikte vücutta su dengesinin sağlanmasında ve sinir hücrelerinde uyartının iletiminde görev alır.

Eksikliği: Eksikliği kaslarda kramp, kalp ritminde bozukluk, sinir iletilerinin bozulmasına, vücut sıvılarının iyon dengesinin bozulmasına, sinir-kas koordinasyon bozukluğuna yol açar.

Fazlalığı vücuttan sodyumun atılmasına neden olur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. İnsan vücudunda;

I. kanın pıhtılaşmasının sağlanması,
II. üre oluşumunun gerçekleşmesi,
III. kasların kasılması,
IV. kemiklerin sertleşmesinin sağlanması

olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi Ca^{++} iyonlarının varlığına bağlıdır?

A) I, III ve IV B) II, III ve IV C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Canlıların temel bileşenlerinden olan inorganik besinlerle ilgili,

I. Düzenleyici olarak kullanılabilirler.
II. İnsan vücudunda sentezlenemezler.
III. Bir kısmı yapıya katılır.
IV. Sindirime uğramazlar.

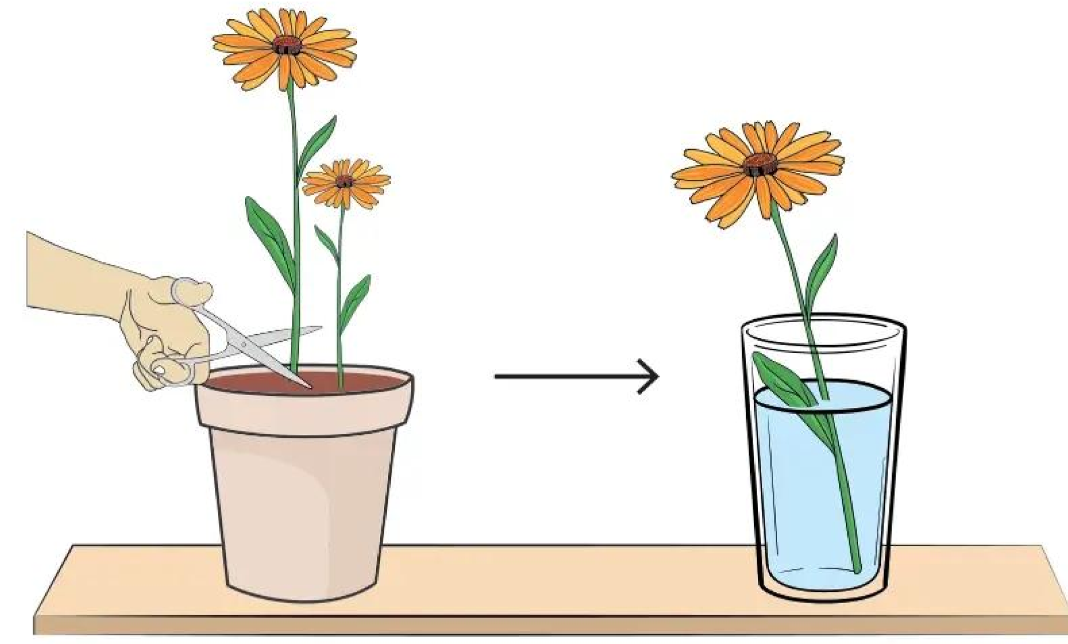
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) III ve IV B) I, II, III ve IV C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve IV

3. Bitkilerdeki minerallerle ilgili aşağıdaki genellemelerden hangisi yanlıştır?

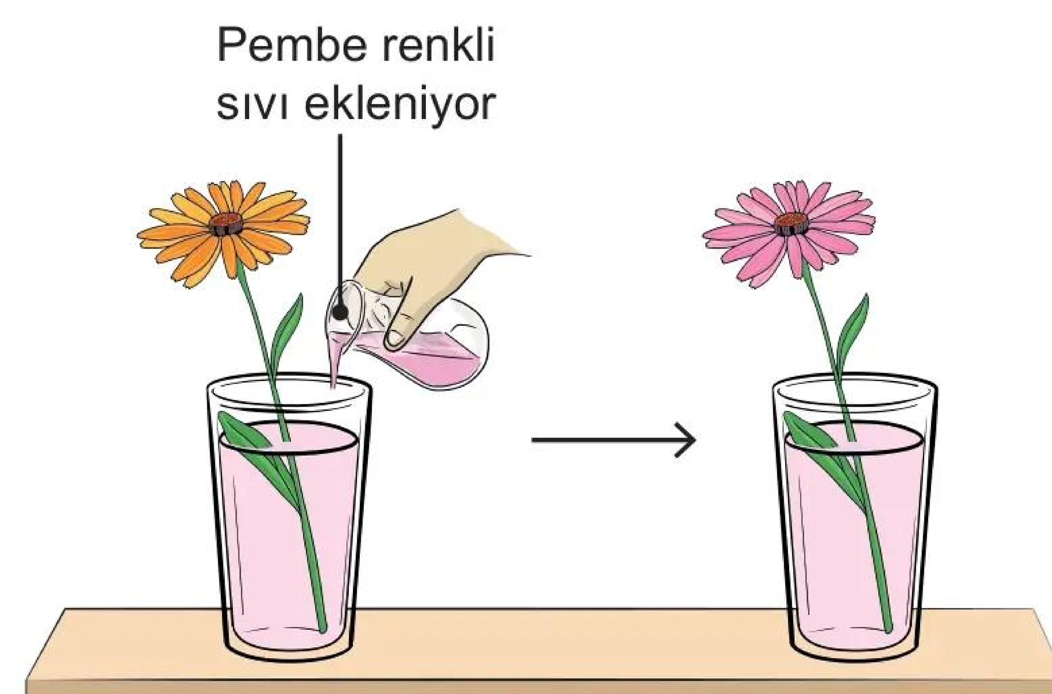
A) Su ile birlikte topraktan alınırlar.
B) Çeşitli organik besinlerin sentezinde kullanılırlar.
C) Klorofil biyosentezinde kullanılırlar.
D) Düzenleyici faaliyetlerde bulunurlar.
E) Tüm çeşitleri tuz halinde alınır.

4. Bir öğrenci dalından kopardığı çiçeği sapıyla beraber su dolu bir bardağa aşağıdaki gibi yerleştirmiştir (Şekil 1).



Şekil 1

Daha sonra bardağa bir miktar pembe renkli sıvı eklemiştir (Şekil 2). Bu işlemden sonra bir süre beklediğinde Şekil 3'teki durum ortaya çıkmıştır.



Şekil 2 Şekil 3

Buna göre suyun hangi özelliği Şekil 3'teki durumun ortaya çıkmasında etkili olmuştur?

A) Yer çekimine zıt yönde hareket etmesi
B) Isı depolama kapasitesinin yüksek olması
C) Fotosentez tepkimelerinde tüketilmesi
D) Su moleküllerinin hem birbirlerine hem de bulunduğu zemine çekim kuvveti uygulaması
E) Hidroliz tepkimelerinde kullanılması

5. Fosfor minerali aşağıdaki yapıların hangisinde bulunmaz?

A) Hücre zarı
B) Nükleik asit
C) Enerji molekülü (ATP)
D) Mide asidi
E) Ribozom organeli

ÜçDörtBeş

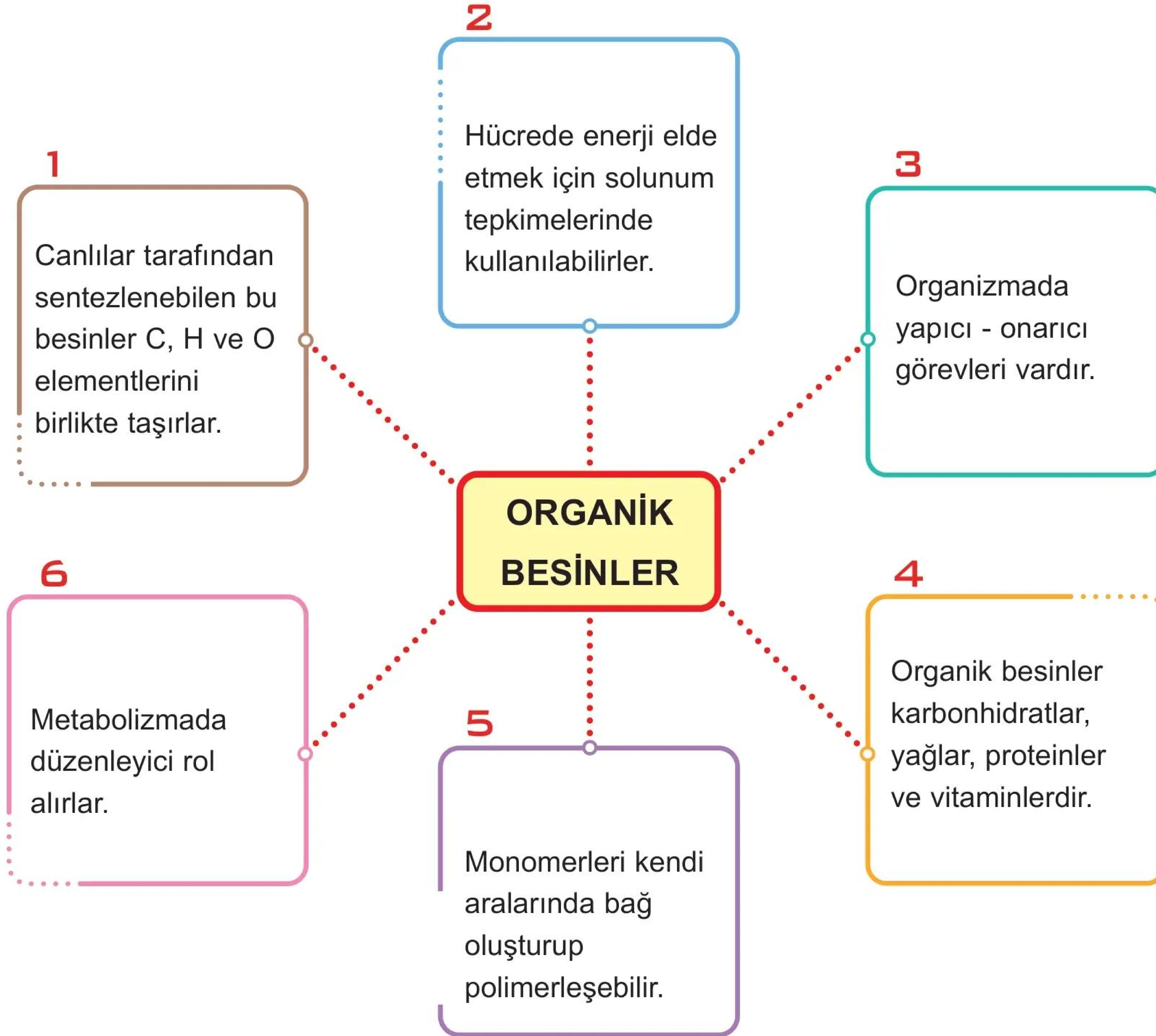
ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
16 ve 17. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ORGANİK BESİNLER

- Karbon, hidrojen ve oksijen elementlerini birlikte taşıyan bileşiklerin oluşturduğu besinlerdir. Yapılarına bu üç element dışında, azot, fosfor, kükürt gibi elementler de katılabilir.



- Canlılar organik besinleri enerji verici, yapıcı-onarıcı ve düzenleyici olarak kullanabilir.
- Organik besinler 4 gruba ayrılır.

KARBONHİDRATLAR

Karbonhidratlar şeker özelliğinde olup yapılarındaki şeker miktarına göre monosakkaritler, disakkaritler ve polisakkaritler olmak üzere 3'e ayrılır.

MONOSAKKARİTLER

- Basit şekerlerdir, sindirilemezler. Yapılarındaki karbon sayısına göre gruplandırılırlar.
- Kapalı formülleri $C_nH_{2n}O_n$ dir. Hücre zarından kolayca geçebilirler.

PENTOZ (5 karbonlu şeker)

- Bu grubun örnekleri riboz ($C_5H_{10}O_5$) ve deoksiriboz ($C_5H_{10}O_4$) molekülleridir.
- Riboz şekeri RNA nükleotitlerinin ve ATP molekülünün yapısına katılırken deoksiriboz şekeri DNA nükleotitlerinin yapısına katılır.

HEKSOZ (6 karbonlu şeker)

- Bu grubun örnekleri glikoz, fruktoz ve galaktozdur. Her üç molekül de $C_6H_{12}O_6$ formülüne sahip izomer bileşiklerdir.
- Hücrelerde solunum olayında parçalanarak enerji elde edilmesinde kullanılırlar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Glikoz

- Glikoz, kan şekeri ve üzüm şekeri olarak bilinir ve tüm canlı hücrelerde bulunur.
- Glikoz, temel monosakkarit olup doğrudan fotosentez ürünüdür. Tüm disakkarit ve polisakkarit çeşitlerinin yapısında bulunur.
- Karbonhidratlarda bulunan glikozit bağı da adını glikozdan almıştır.

Fruktoz

- Fruktoz, meyvelerde bulunduğundan meyve şekeri olarak bilinir ve genel olarak bitki hücrelerinde bulunur.
- En tatlı heksozdur.

Galaktoz

- Galaktoz, bazı bitkilerde de bulunmasına rağmen memelilerin sütünde bulunan laktozun yapısına katılır. Bazı kaynaklarda galaktoz süt şekeri olarak da geçmektedir.



Monosakkaritlerden glikoz ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Kanda ölçülebilen tek şeker çeşididir.

B) Sindirilemez.

C) Nükleik asitlerin yapısına katılır.

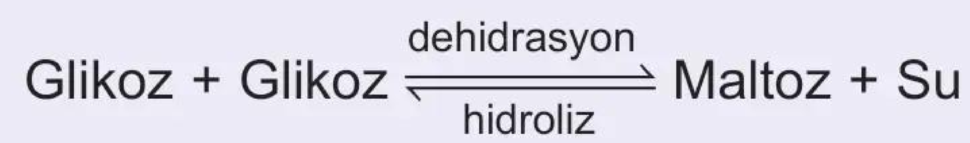
D) Sinir hücrelerinin enerji kaynağıdır.

E) Polisakkaritlere çevrilerek depo edilir.

DİSAKKARİTLER

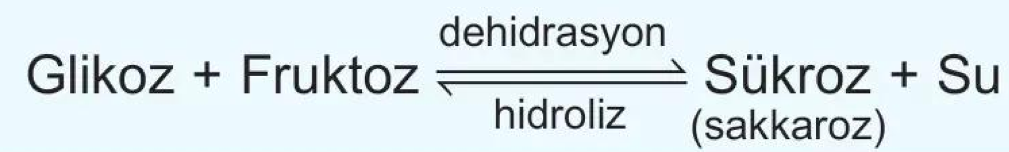
- İki heksozun birleşmesiyle oluşurlar. Heksozlar birbirine glikozit bağı ile bağlanır.

Maltoz, malt şekeri veya arpa şekeri olarak bilinir. Bitkisel bir disakkarittir.



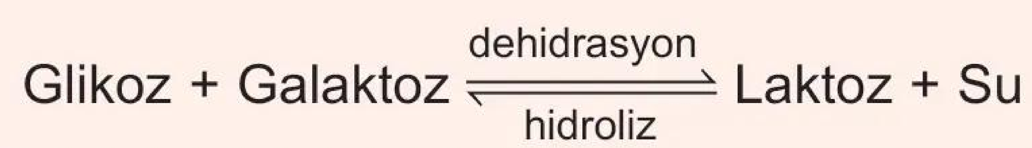


Sükroz, şeker pancarı ve şeker kamışından elde edilen çay şekeridir. Bitkisel bir disakkarittir.





Laktoz, sütün yapısında bol miktarda bulunduğundan süt şekeri olarak adlandırılır. Hayvansal bir disakkarittir.





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Bu örneklerde olduğu gibi organik monomerlerin kimyasal bağlarla birleştirildiği (bir organik ile bir inorganik molekülün birleşmesi de olabilir) tepkimelere **dehidrasyon tepkimeleri** denir.
- Bunun tersi de kompleks yapıdaki organik bağların su ve enzimlerle koparılmasıdır ki bu olaya da **hidroliz** denir.
- Dehidrasyonda ATP harcanırken hidrolizde ATP harcanmaz. Her iki olayda da enzimler görev yapar.

ÖRNEK 6



Hidroliz ve dehidrasyon olaylarının tümünde aşağıdakilerden hangisi ortak olarak görev yapar?

A) ATP B) Enzim C) H_2O

D) Polimer E) Monomer

POLİSAKKARİTLER

- Çok sayıda glikozun glikozit bağları ile dehidrasyonu sonucu oluşurlar.

$$n(\text{glikoz}) \rightarrow \text{Polisakkarit} + n - 1(H_2O)$$

ÜçDört Beş

Polisakkarit sentezinde “n/n-1” kuralı geçerlidir. Yani kullanılan monomer sayısı “n”, oluşan bağ ve açığa çıkan su molekülü sayısı “n-1” olarak ifade edilir.

- Canlılarda bulunan en önemli polisakkaritler nişasta, glikojen, selüloz ve kitin’dir.

- **Nişasta**, bitki hücrelerinde fazla glikozun depo edilme şeklidir.
- Hayvan hücrelerinde bulunmaz ve suda çözünme özelliği azdır.

- **Glikojen**, hayvan hücrelerinde fazla glikozun depo edilme şeklidir.
- Bitki hücrelerinde bulunmaz. Suda çözünme özelliği azdır.

- **Selüloz**, bitki hücrelerinde hücre çeperinin yapı maddesidir.
- Suda çözünmez. Hücre zarında sentezlenir.

- **Kitin**, böceklerin dış iskeleti ile mantarlarda hücre çeperinin yapı maddesidir.
- Azot içeren özel bir polisakkarittir. Suda çözünmez.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Bakteri, arke ve mantar hücreleri de glikozun fazlasını glikojen şeklinde depo eder. Algler ve öglena ise glikozun fazlasını nişasta şeklinde depo eder.

Dayanıklı mikrofibrillerden oluşan selüloz; kağıt ve pamuğun hammaddesidir. Selüloz insan vücudunda sindirilemez. Ancak selüloz bağırsak hücrelerini mukus üretmek için uyarır. Bu nedenle her soframızda selüloz kaynağı olarak salata, turşu, yeşillik vb. bulunur.


Kâğıt Üretimi

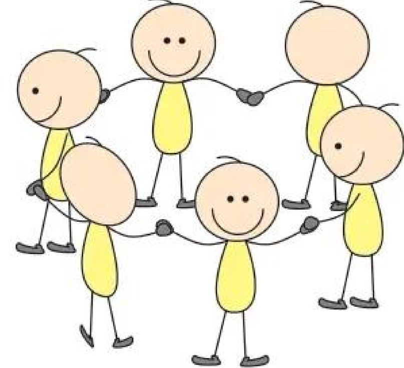

Salata

Saf kitin, deri gibi yumuşaktır. Böcek kabuğunda kalsiyum karbonat tuzlarının katılmasıyla sertleşir. Kitin, sağlam ve esnek yapısından dolayı ameliyat ipliği yapımında kullanılır.

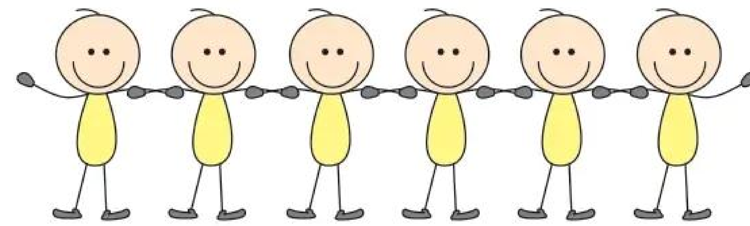
Nişasta, glikojen ve selüloz sadece glikozdan oluşur ve glikozlar birbirine glikozit bağıyla bağlanır. Bu polisakkaritleri birbirinden farklı yapan glikozit bağlarının bağlanma düzenindeki farklılıklardır.

ÖRNEK 7

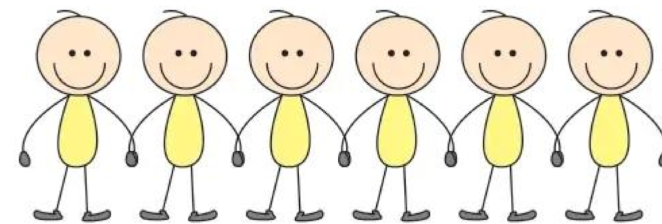
Biyoloji öğretmeni bazı polisakkaritlerin yapısını oyun oynayan çocuklara benzeterek öğrencilerine aşağıdaki gibi gösteriyor.


Kutu kutu pense oynayan çocuklar

Selüloz


Halk oyunu oynayan çocuklar

Nişasta


El ele tutuşan çocuklar

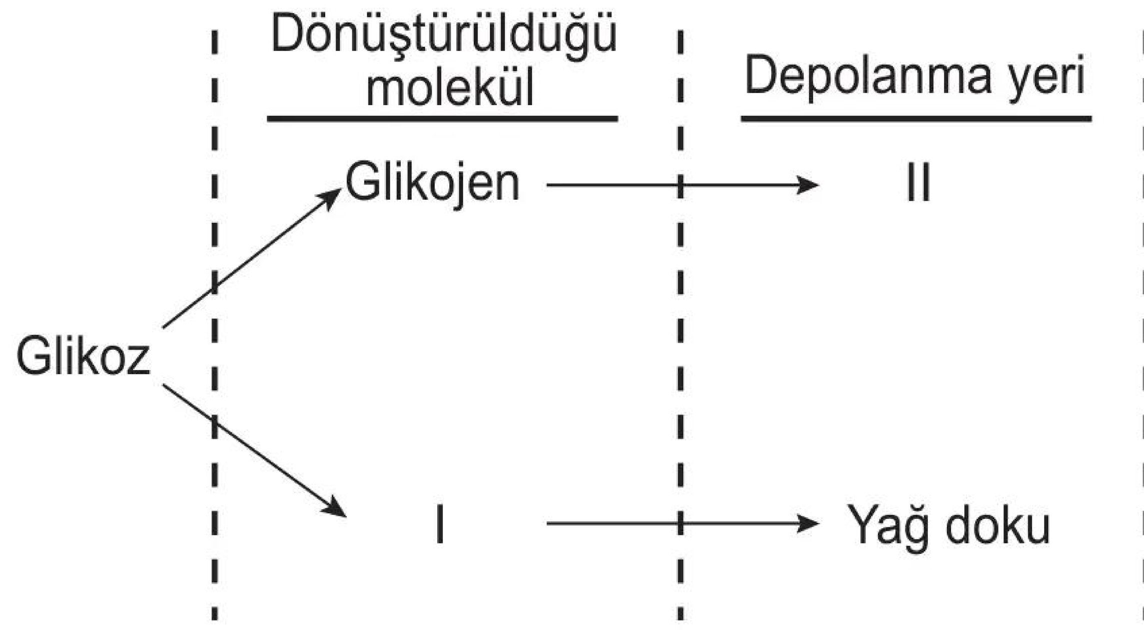
Glikojen

Buna göre polisakkaritlerin birbirinden farklı olmasını sağlayan temel faktör aşağıdakilerden hangisidir?

A) Yapılarındaki glikoz sayısı
B) Yapılarındaki bağ sayısı
C) Monomerlerinin bağlanma biçimi
D) Farklı canlılarda sentezlenmeleri
E) Yapılarındaki element atomlarının sayısı

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıdaki şemada, insan kanında gerekenden fazla glikoz olması durumunda, glikozun dönüştürüldüğü moleküller ve depolandığı yerler gösterilmiştir.



Buna göre, I ve II numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

	I	II
A)	Yağ	Karaciğer
B)	Yağ	Pankreas
C)	Protein	Pankreas
D)	Nişasta	Kas
E)	Nişasta	Karaciğer

2014 - ÖSYM



2. **Nişasta, selüloz ve glikojen molekülleri için;**

I. yapı maddesi olarak işlev görme,
II. aynı monomerden yapılmış olma,
III. hücre içerisinde depolanabilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

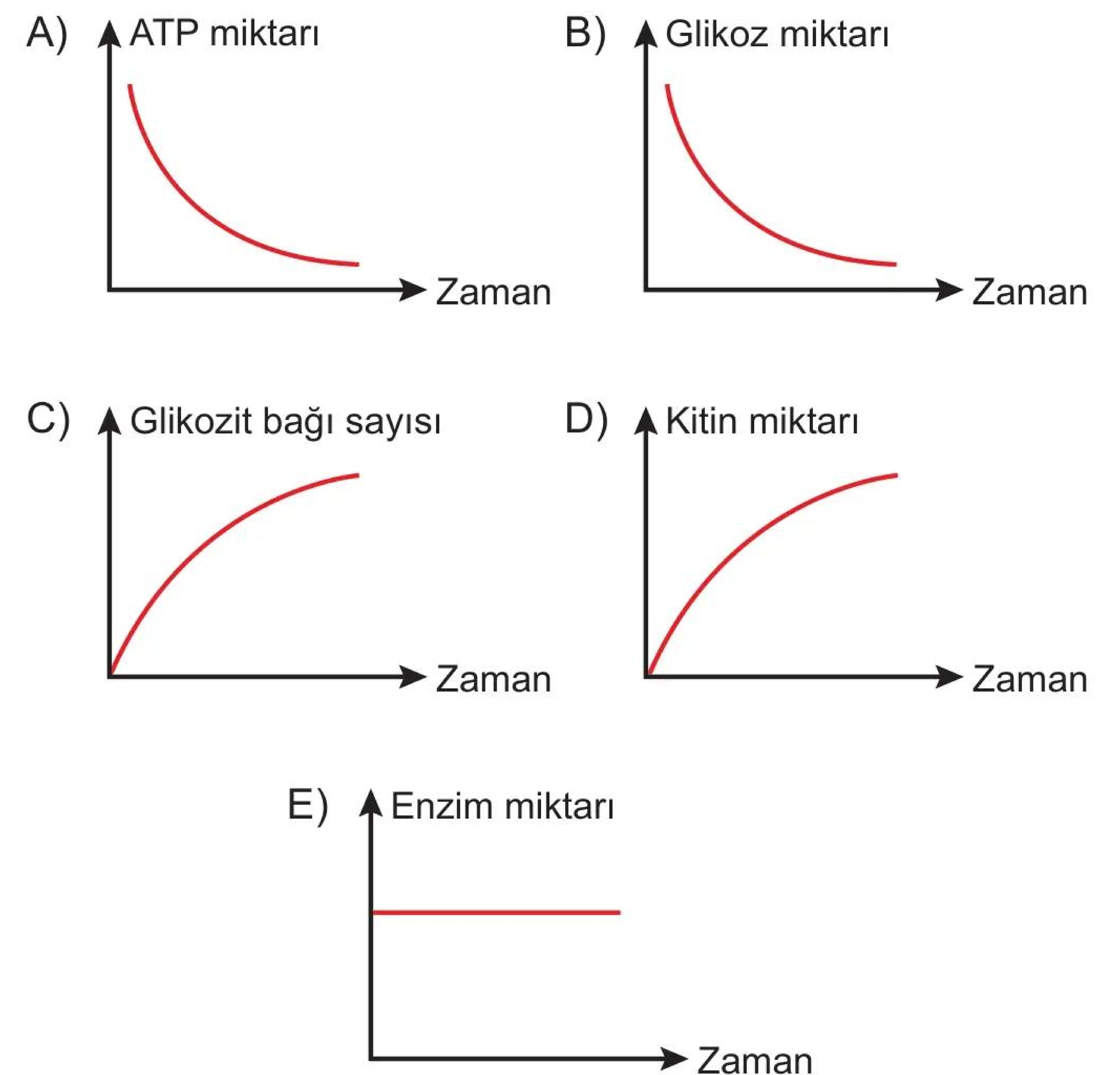
2015 - ÖSYM

3. **Selülozun, insanlar tarafından sindirilemeyip dışarıya atılmasına karşın sağlıklı bir diyetin önemli bir parçası olmasının nedeni aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?**

A) Yapı biriminin glikoz molekülleri olması
B) Yapısında glikozidik bağlar içermesi
C) Küresel ölçekte en bol bulunan polisakkarit olması
D) Uzun zincirli bir polisakkarit olması
E) Sindirim kanalı duvarındaki hücrelerin mukus salgılamasını uyarması

ÖSYM - 2017

4. **İnsanın bir hücresinde polisakkarit sentezine bağlı olarak aşağıdaki değişimlerden hangisinin gerçekleşmesi beklenmez?**



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

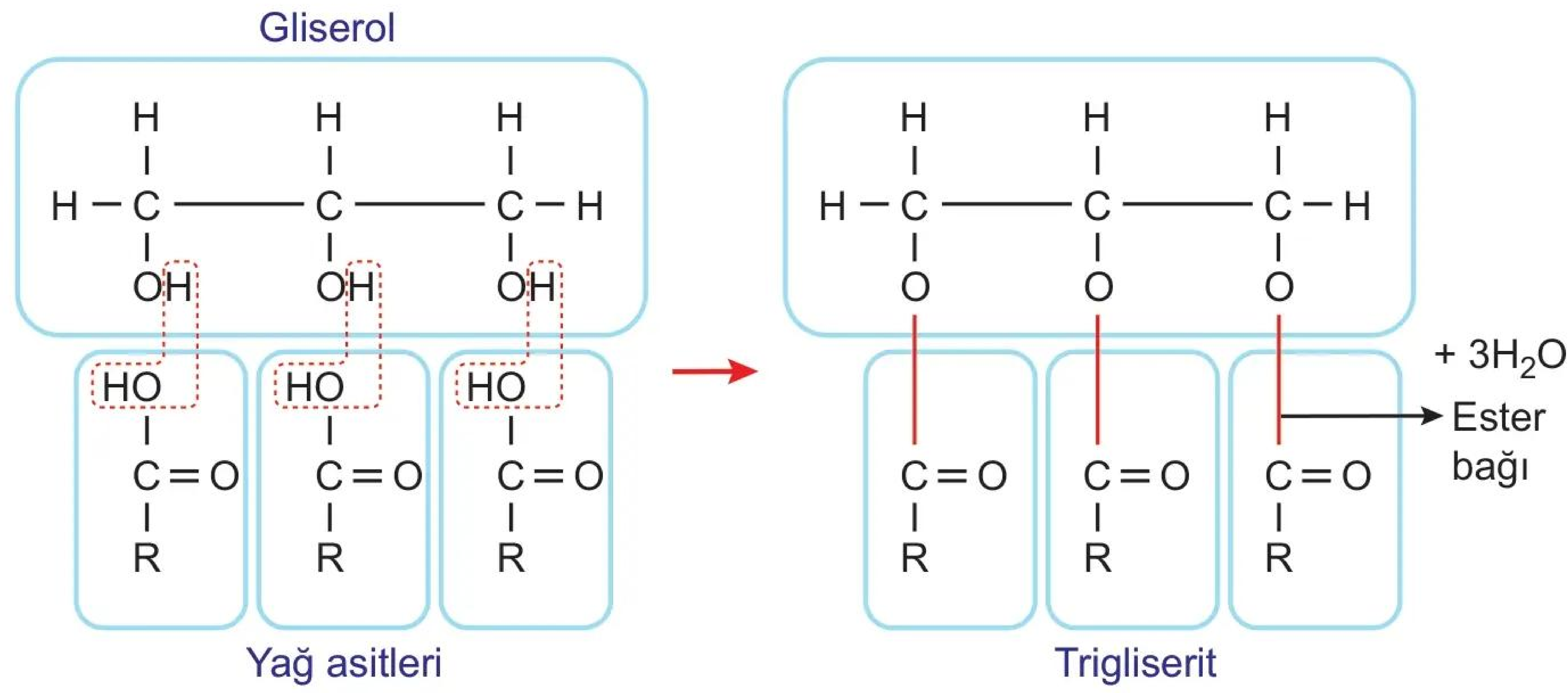


LİPİTLER

- Karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinden oluşurlar. Yapılarına azot ve fosfor elementleri de katılabilir.
- Uzun karbon zincirlerinden oluşurlar ve hidrojen oranları karbonhidrat ve proteinlerinkinden yüksektir. Bu nedenle yağlar hafif ve enerji verimi en yüksek organik besinlerdir.
- Yağlar; trigliseritler, fosfolipitler ve steroitler olmak üzere 3 gruba ayrılır.

TRİGLİSERİTLER

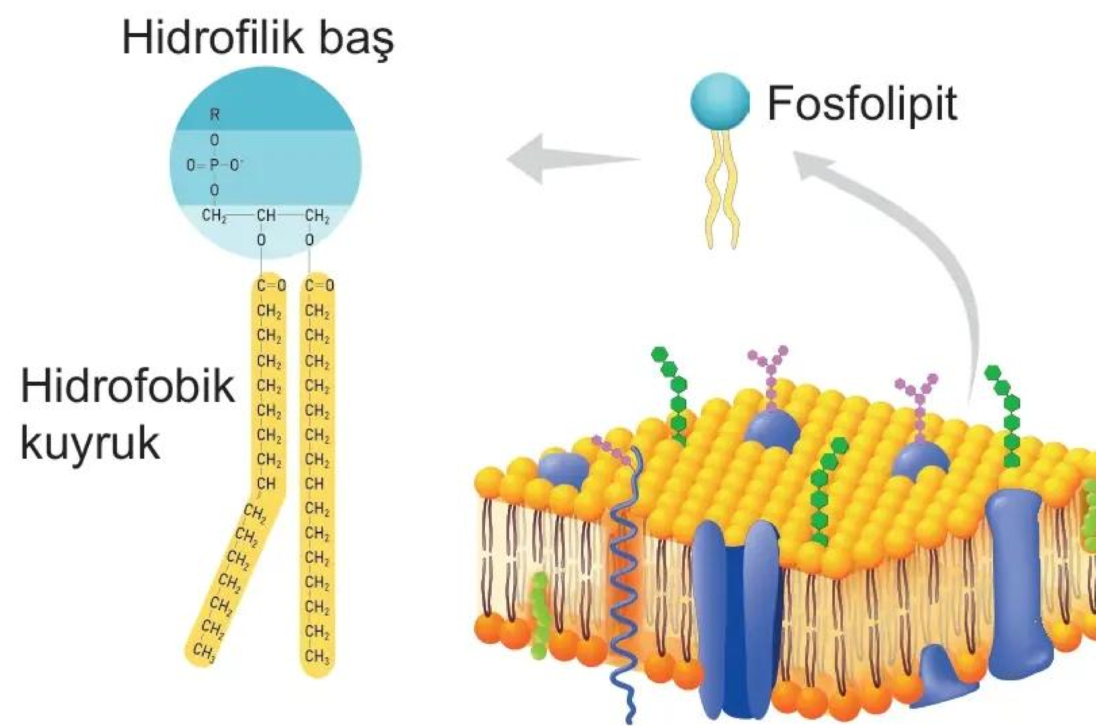
- Nötral yağlar olarak da bilinirler. Bir gliserole üç yağ asidinin bağlanmasıyla oluşurlar.
- Yağ asitleri ve gliserol birbirine ester bağlarıyla bağlanır.



- Bir gliserole bağlanan yağ asitleri aynı olabileceği gibi farklı da olabilir. Bu farklılık yağın çeşidini belirler.
- Yağ asitlerini oluşturan karbonlar arasında tüm bağlar tekli ise doymuş yağ asidi; karbonlar arasında çift bağ varsa doymamış yağ asidi adını alır.
- Genellikle sıvı yağlar bitkisel kaynaklı olup doymamış yağ asitleri içerirler. Katı yağlar ise hayvansal kaynaklı olup doymuş yağ asitleri içerirler. Doymamış yağların tüketilmesi sağlık açısından daha yararlıdır.

FOSFOLİPİTLER

- Gliserol ve fosfat grubundan oluşan bir baş kısım ve buna bağlı yağ asitlerinden oluşurlar.
- Baş kısımları hidrofilik, kuyruk kısımları (yağ asitleri) hidrofobiktir.
- Bu nedenle hücre zarındaki fosfolipitlerin yağ asidi olan kısımları birbirine dönük ve içtedir. Fosfat içeren baş kısımları ise hücreler arası sıvıya ve sitoplazmaya temas edecek şekilde dıştadır.



STEROİTLER

- Yağ asidi, gliserol ve ester bağı içermeyen özel yağlardır.
- Monomer yapılı olan bu yağ çeşidine **kolesterol** ve **eşey hormonları** örnek verilebilir.
- Kolesterol, hayvan hücre zarlarının bileşeni olup zarın esneklik ve dayanıklılığını artırır.
- Sinir hücrelerinde yalıtım görevi yapar.
- Steroitler bazı eşey hormonlarının yapısına katılır. D vitamini yapımında kullanılır.
- Safra tuzlarının yapısına da katılırlar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



LİPİTLERİN CANLILAR İÇİN ÖNEMİ

- Yükte hafif pahada ağır olma (bol enerji ve bol su verme) özellikleriyle temel yedek depo besin maddesidirler.
- Deri altındaki yağ tabakası vücut sıcaklığının korunmasında etkilidir.
- İç organları mekanik etkilere karşı korurlar.
- Yağda çözünen vitaminlerin bağırsaklarda emilerek kana geçişinde görev yaparlar.
- Çeşitli vitaminlerin üretilmesinde kullanılırlar (A, D, E ve K vitaminleri lipit türevleridir).
- İnsan vücudunda üretilemeyen ve besinlerle alınması gereken yağ asitlerine temel (esansiyel) yağ asitleri denir.

ÜçDört Beş

Yağlar hafiftir ve hidrojen oranı karbonhidrat ve proteinlere göre daha fazladır. Bu nedenle solunumda parçalandıklarında karbonhidratlara göre iki kat fazla enerji verir ve bol miktarda metabolik su oluşur.



Vücutlarında daha fazla yağ depolayan canlılar şunlardır:

- Göçmen kuşlar
- Kış uykusuna yatan memeliler
- Çöl hayatına uyum sağlamış develer
- Suda yaşayan memeliler
- Soğuk iklime uyum sağlamış kuş ve memeliler

ÖRNEK 8 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Trigliseritler ile ilgili,

I. Bir molekül trigliserit oluşurken bir molekül su açığa çıkar.

II. Bir gliserol ile üç yağ asitinin esterleşmesi sonucu bir trigliserit molekülü oluşur.

III. İnsanlar, sentezledikleri trigliseritlerin yapısındaki yağ asitlerinin bir kısmını besinlerle dışarıdan almak zorundadır.

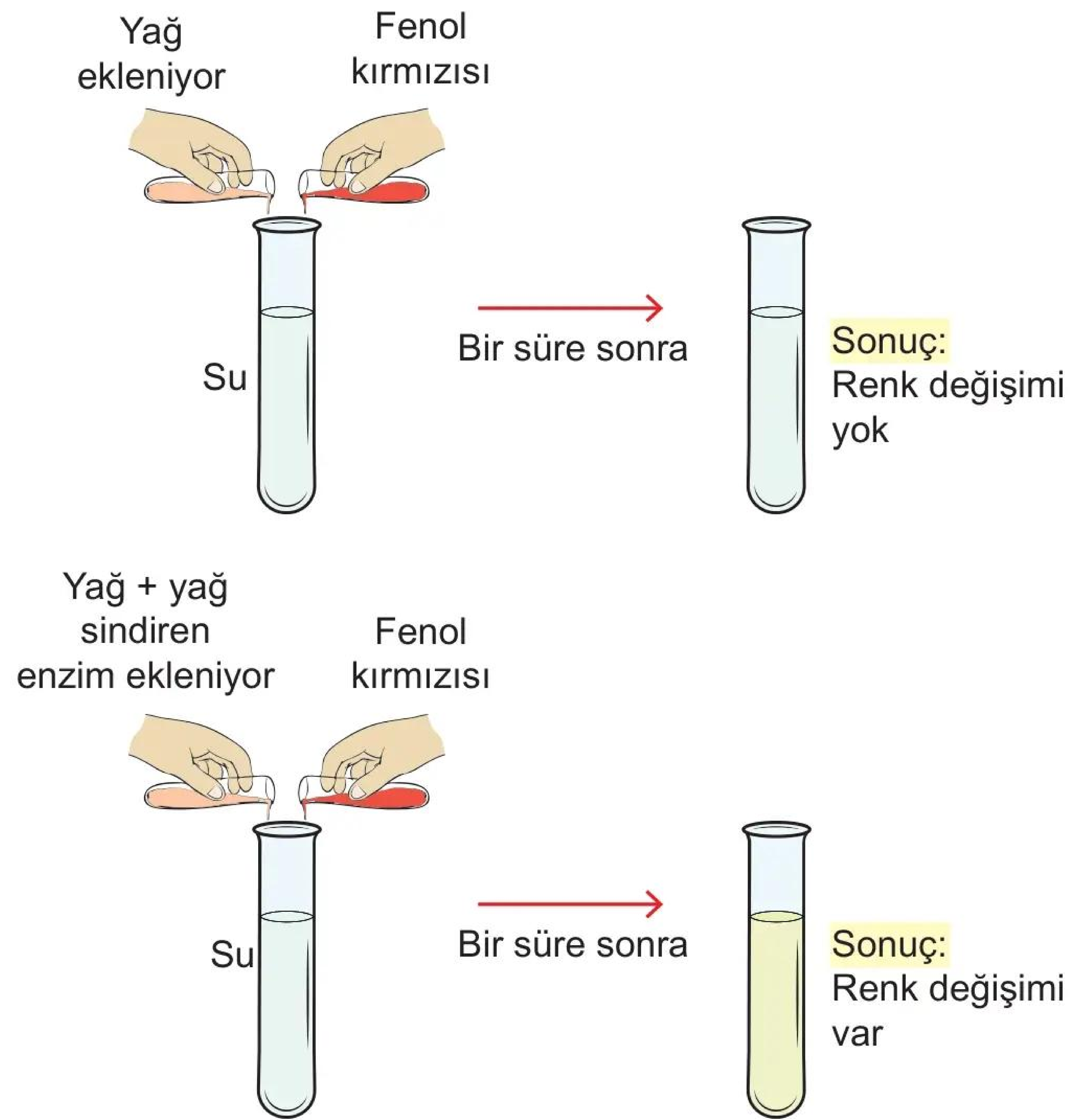
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

ÖSYM - 2021

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Asit ortamda sarı renk oluşturan fenol kırmızısı ve eşit miktarda yağ ile aşağıdaki düzenekler oluşturulmuş ve sonuçları gözlemlenmiştir.



Bu deneylerin sonuçlarına göre,

I. Fenol kırmızısı glikoz ayıracıdır.
II. Yağların yapısında asit özellik gösteren yapı taşı vardır.
III. Tüpteki su oranını azaltan olay sonucu ortam asidik hale gelmiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. **Aşağıdakilerden hangisinin yapısında steroit bulunmaz?**

A) Hücre zarı
B) Eşeysel hormonlar
C) Nükleik asitler
D) D vitamini
E) Safra tuzları

3. **Lipitlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Birçok çeşidi bitki hücrelerinde sentezlenir.
B) Enerji üretiminde karbonhidratlardan sonra kullanılır.
C) Tüm çeşitleri gliserol ve yağ asitlerinden oluşur.
D) Hücre zarının yapısına katılan çeşitleri vardır.
E) Bazı çeşitleri düzenleyici olarak görev yapar.

4. **Yağların aynı miktar karbonhidrat ve proteinlere göre daha fazla enerji vermesinde;**

I. azot taşımamaları,
II. CO_2 ve H_2O'ya kadar parçalanabilmeleri,
III. hidrojen oranlarının yüksek olması,
IV. uzun karbon zincirlerinden oluşmaları

özelliklerinden hangileri etkili olmuştur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, II ve III E) II, III ve IV

5. **Trigliseritlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Aynı miktardaki karbonhidrat ve proteinlere göre daha fazla enerji verirler.
B) Yapılarında üç adet ester bağı bulunur.
C) Yapılarında üç molekül gliserol bulunur.
D) Doymuş veya doymamış olmasını, içerdikleri yağ asitlerinin özelliği belirler.
E) Yapıya katılan yağ asitlerinin bir kısmı insan vücudunda sentezlenirken bir kısmı besin yoluyla alınır.

ÖSYM - 2017

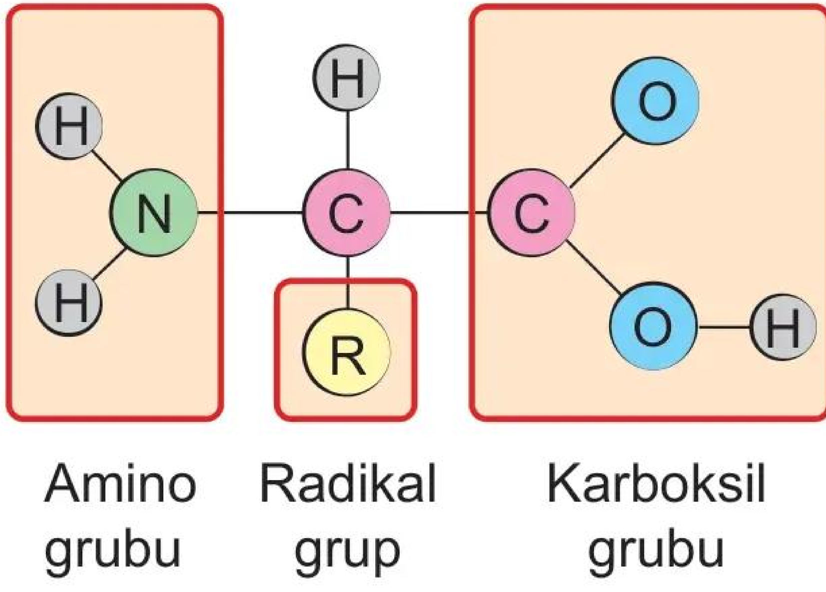
ÜçDörtBeş

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
20 ve 21. sayfalardaki testi çözünüz.



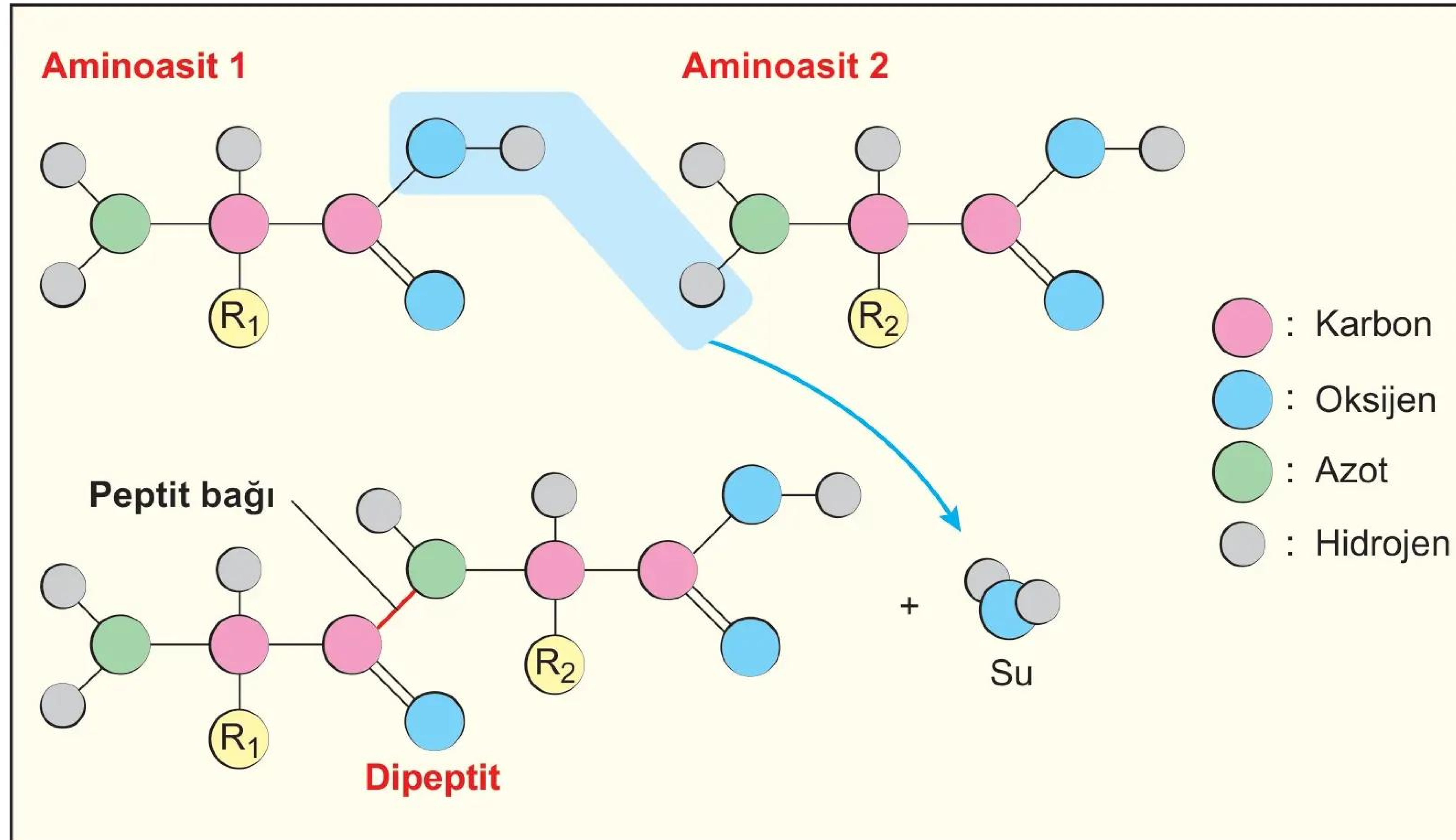
PROTEİNLER

- Karbon, hidrojen, oksijen ve azot elementlerinden oluşurlar. Ayrıca kükürt ve fosfor elementi de bulundurabilirler.
- İnsan vücudunda en fazla bulunan organik moleküllerdir. İnsan'da yapıcı - onarıcı ve düzenleyici olarak görev yaptığı gibi uzun süreli açlıkta enerji verici olarak da görev yaparlar. (Günlük besinlerle alınan proteinlerin de bir kısmı enerji verici olarak kullanılır.)
- Proteinlerin yapıtaşı amino asitlerdir.



Hücresel solunumda kullanıldıklarında karbonhidrat ve yağlardan farklı olarak azotlu metabolik atık olan amonyak (NH_3) oluştururlar.

- Bir amino asidin radikal (değişken) grup dışındaki yapısı 20 çeşit amino asit için de aynıdır. Değişken grup, amino asidin çeşidini belirler.
- Amino asitler birbirine peptit bağlarıyla bağlanır. Peptit bağı bir amino asidin **karboksil grubu** ile diğer amino asidin **amino grubu** arasında oluşur.
- Doğada 20 çeşit amino asit vardır. Bütün proteinler bu 20 çeşit amino asidin değişik **sayı** ve **dizilişte** sıralanmasıyla oluşur.



- Amino asitlerin DNA'daki genetik şifreye uygun olarak sıralanmasıyla sentezlenen polipeptitlerin işlenmesiyle proteinler oluşur. Bu nedenle canlıların akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde protein yapı benzerliğinden yararlanılır.
- Proteinler, amfoter bileşiklerdir. Yani hem asit hem baz özelliğine sahiptirler. Bu özellikleriyle hücrede meydana gelebilecek pH değişiklerinin dengelenmesinde rol oynarlar.
- Doğadaki 20 çeşit amino asitten 8'i insan vücudunda üretilemez ve besinlerle alınması zorunludur. Bu amino asitlere **temel** (esansiyel) **amino asitler** denir.
- Bitkiler tüm amino asit çeşitlerini sentezleyebilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



PROTEİNLERİN CANLILAR İÇİN ÖNEMİ

- İnsan vücuduna en fazla oranda katılan organik bileşikler olan proteinler depo edilemezler.
- Kanın pıhtılaşması, kasların kasılıp-gevşemesi, solunum gazlarının taşınması ve bağışıklık oluşturulması proteinlerin görevlerinden bazılarıdır.
- Ayrıca hücre zarının yapısında seçici geçirgenliğin oluşmasında rol oynarlar.
- Büyüme ve gelişme ile yaraların iyileşmesinde de etkilidirler.

ÖRNEK 9 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Proteinlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Canlılarda yapı malzemesi olarak kullanılırlar.

B) Temel yapı birimleri amino asitlerdir.

C) Amino asit dizilimleri DNA tarafından belirlenir.

D) Amino asit dizilimleri, canlıların akrabalık durumlarını belirlemede kullanılabilir.

E) Canlılarda işlev gören tüm enzimlerin yapısı sadece proteinlerden oluşmuştur.

ÖSYM - 2013

ÜçDörtBeş

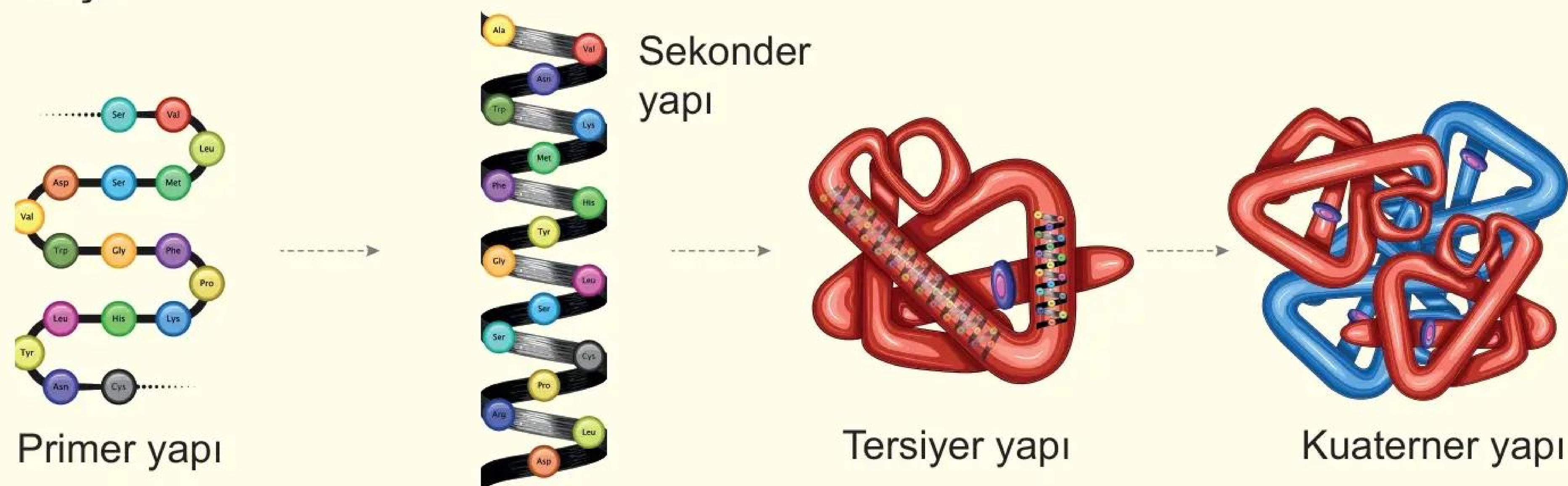
Proteinler primer (birincil), sekonder (ikincil), tersiyer (üçüncül) ve kuaterner (dördüncül) yapıda olabilirler.

Primer yapı, DNA şifresine göre oluşturulmuş düz polipeptit zincirlerinden meydana gelir. Fonksiyonel olmayan primer yapı sekonder, tersiyer ve kuaterner yapılara dönüşerek fonksiyonel hale gelir.

Sekonder yapı, polipeptit zincirinin sarmal şekilde kıvrılarak hidrojen bağlarıyla tutunması sonucu oluşur.

Tersiyer yapı, polipeptitlerin yün yumağını andırır şekilde katlanmaları ile oluşur. Bu katlanmalarda S-S bağları (disülfür köprüleri) etkilidir.

Kuaterner yapı, iki veya daha fazla polipeptit molekülünün birleşmesiyle oluşur.



Proteinlerin yapısının yüksek sıcaklık, kuvvetli asidik ortam gibi etkenler ile bozulmasına **denatürasyon** denir.

Denatüre olan proteinlerin üç boyutlu fonksiyonel yapısı bozulur ama peptit bağları, amino asit sayı ve dizilişi bozulmaz.

Bazı denatüre olmuş proteinler tekrar eski hallerine geri döner. Buna da **renatürasyon** denir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Bir proteinin, yüksek sıcaklıkta, düşük pH koşulunda ya da çeşitli kimyasal maddelerin bulunduğu ortamda, üç boyutlu yapısı bozulmuş, ancak bu durumdan peptid bağları etkilenmemiştir.

Üç boyutlu yapısı bozulmuş bu proteinle ilgili olarak

I. Birincil yapısı etkilenmemiştir.

II. Aminoasitlerin dizilimi bozulmuştur.

III. İşlev yapamaz konuma gelmiştir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız III B) Yalnız I C) II ve III

D) I ve III E) Yalnız II

2011 - ÖSYM

2. **Çeşitli proteinler ve görevleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?**

	Protein Çeşidi	İşlevi
A)	Depo proteinler	Amino asitleri depolar.
B)	Savunma proteinleri	Hastalıklara karşı vücudu korur.
C)	Taşıyıcı proteinler	Hücre zarında madde alışverişinde rol oynar.
D)	Hormonlar	Doku, organ ve sistemler arasında haberleşmeyi sağlar.
E)	Yapısal proteinler	Doku ve organların yapısına katılırlar.

3.
I. Protein

II. Protein ayıracı

III. Protein yıkan enzim

IV. Aminoasit

V. Aminoasit ayıracı

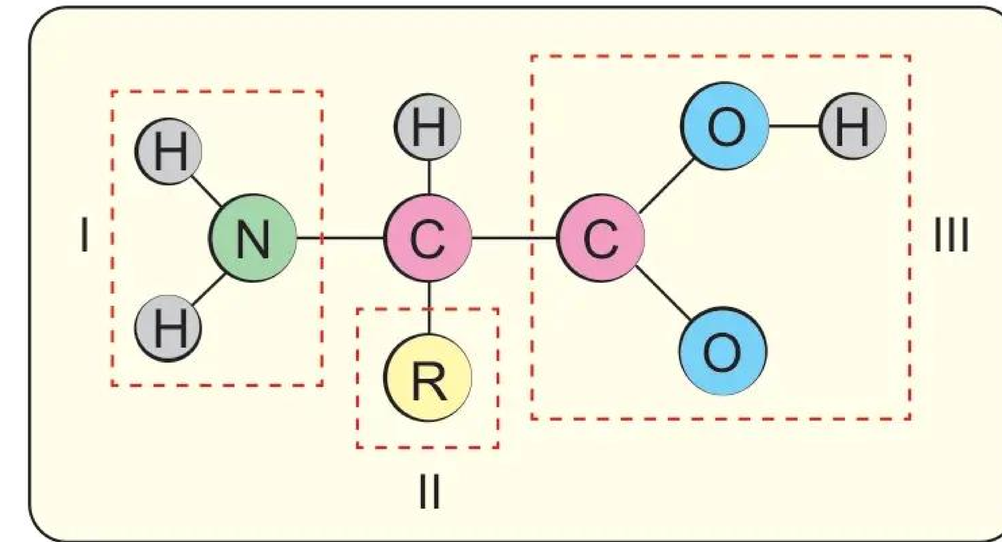
"Aminoasitler, proteinlerin yapı taşlarıdır." **hipotezini kanıtlamak için düzenlenen bir deneyde, yukarıdakilerden hangilerinin birlikte kullanılması gerekir?**

A) I ve II B) I ve III C) III ve IV

D) III ve V E) I, III ve V

2012 - ÖSYM

4. Bir aminoasidin genel formülü aşağıda gösterilmiştir.



Amino asitlerin özgüllüğünü numaralı bölümlerden hangileri sağlar?

A) I ve II B) I ve III C) Yalnız I

D) Yalnız II E) Yalnız III

5. **Besinlerle yeterince protein alamayan bir insanda;**

I. yaraların geç iyileşmesi,

II. çabuk hasta olması,

III. hücrelerin yenilenme hızının azalması

durumlarından hangilerinin görülmesi beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



VİTAMİNLER

- Organik besin olan vitaminlerin enerji verici ve yapıcı-onarıcı görevleri yoktur. Organizmada düzenleyici moleküllerin yapısına katılarak görev yaparlar.
- Kendi aralarında bağ kurup kompleks yapı oluşturamazlar. Bu sayede sindirilmeden kana geçebilirler.
- Vitaminler birbirine dönüşemezler. Bu nedenle bir vitamin eksikliğinde ortaya çıkan rahatsızlık bir başka vitamin tarafından giderilemez.
- Bitkiler fotosentez yoluyla vitamin sentezi yapabilir. Hayvanlar ihtiyaç duyduğu vitaminleri yedikleri besinlerden karşılar.



- Vitaminler çözündükleri ortamın özelliğine göre 2 gruba ayrılır.

Yağda Çözünen Vitaminler

- A, D, E ve K vitaminleri bu gruba girer.
- Bu vitaminlerin fazlası insan vücudunda özellikle karaciğerde depo edilir. Ancak çok fazla miktarda alındıklarında olumsuz bir etki yapabilirler.

Suda Çözünen Vitaminler

- B ve C vitaminleri bu gruba girer. Bu vitaminlerin fazlası idrarla atılır.
- Uzun süreli açlık durumunda ilk önce suda çözünen vitaminlerin eksikliğine bağlı rahatsızlıklar ortaya çıkar.
- Yağda çözünen vitaminler ise depo edilebildiğinden eksiklikleri daha geç hissedilir.

- A ve D vitaminleri vücuda öncül madde olarak alınır. Provitamin A (karoten), ince bağırsak ve karaciğerde aktif A vitaminine; provitamin D deri altında güneş ışığı yardımıyla etkinleşip karaciğer ve böbreklerde aktif D vitaminine dönüşür.
- İnsan kalın bağırsağındaki yararlı bakteriler B ve K vitamini sentezler.
- Vitamin veya mineral eksikliğine bağlı rahatsızlıkların ortaya çıkmasının nedeni, koenzim veya kofaktör eksikliğinden dolayı ilgili enzimlerin çalışamamasıdır.

Vitaminler	Eksikliklerinde ortaya çıkan rahatsızlıklar
A	Gece körlüğü
B	Beriberi (sinir hastalığı), Anemi (kansızlık)
C	Skorbüt (diş eti hastalığı)
D	Raşitizm (kemikte gelişme bozukluğu)
E	Üreme bozuklukları, Kısırlık
K	Kanın geç pıhtılaşması

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 10 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Vitaminlerle ilgili,

I. Yağda çözünen vitaminler vücutta depolanabildiklerinden fazla miktarda alındıklarında olumsuz bir etki göstermezler.

II. Bazı vitaminler koenzim olarak işlev görebilirler.

III. Vücutta enerji depoları tükendiğinde vitaminler, enerji elde etmek için kullanılabilirler.

IV. Bütün canlılar, ihtiyaç duydukları vitaminleri sentezleyebilirler.

V. Öncül madde olarak alınan bazı vitaminler vücutta aktifleştirilebilirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve V C) III ve IV

D) III ve V E) IV ve V

ÖSYM - 2013



A

Vücuttaki Görevi
- Mikroplara karşı direnci artırır, kan yapımında etkilidir.
- Görmeyi kuvvetlendirir.
- Embriyonik gelişim sırasında hücre farklılaşmasına neden olur.

Eksikliğinde Vücutta Görülen Belirtileri
- Çeşitli göz hastalıkları ve gece körlüğü
- Deride keratin artışı ve döküntü

Bulunduğu Besinler
- Balık yağı, yeşil sebzeler, süt, yumurta ve tereyağı



B

Vücuttaki Görevi
- Sinir sistemi ve kas sistemini kuvvetlendirir.
- Kan dolaşımını düzenler.
- Deri ve sinir sisteminin sağlıklı olmasını sağlar.

Eksikliğinde Vücutta Görülen Belirtileri
- Beriberi, anemi ve pellegra hastalığı
- Saç dökülmesi
- Bunama

Bulunduğu Besinler
- Et, süt, yumurta, yeşil bitkiler, ekmek ve bira mayası
- Kalın bağırsakta yaşayan yararlı bakteriler üretir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





C

Vücuttaki Görevi
- Antioksidandır.
- Diş ve kemik yapılarını kuvvetlendirir, kanamaları önler.
- Demir ve folik asidin kana emilimini sağlar.

Eksikliğinde Vücutta Görülen Belirtileri
- Skorbüt hastalığı (diş etlerinin kanaması)
- Kas yorgunluğu

Bulunduğu Besinler
- Limon gibi ekşi meyveler, domates, çilek, yeşil bitkiler, lahana



D

Vücuttaki Görevi
- Kemik ve dişleri kuvvetlendirir.
- Kalsiyum ve fosforun ince bağırsaktan emilimini kolaylaştırır.

Eksikliğinde Vücutta Görülen Belirtileri
- Çocuklarda raşitizm denilen kemik hastalığı
- Yetişkinlerde osteomalazi

Bulunduğu Besinler
- Deniz ürünleri, karaciğer, yumurta, süt ve süt ürünleri



E

Vücuttaki Görevi
- Bazal metabolizmayı düzenler.
- Antioksidandır.
- Sinir sistemini kuvvetlendirir.
- Doymamış yağ asitlerinin bozulmasını önler.

Eksikliğinde Vücutta Görülen Belirtileri
- Kısırlık ve ruhsal bozukluklar

Bulunduğu Besinler
- Yeşil bitkiler, et, süt, tahıl, balık, susam, fındık, ceviz



K

Vücuttaki Görevi
- Kanın pıhtılaşmasında etkilidir.

Eksikliğinde Vücutta Görülen Belirtileri
- Kanın pıhtılaşmasında gecikme

Bulunduğu Besinler
- Yeşil sebzeler, yumurta sarısı, domates, karaciğer
- Kalın bağırsakta yaşayan yararlı bakteriler tarafından üretilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Bilgi:** Vitaminler canlılarda düzenleyici olarak görev yapar.

Vitaminlere ait aşağıdaki özelliklerden hangisi bu bilgiyi desteklemek için veri olarak kullanılabilir?

A) Bazı vitaminlerin yağ ortamında çözünmesi
B) Organik yapılı moleküller olmaları
C) Bazı vitaminlerin dış ortamdan hazır alınması
D) Solunum reaksiyonlarında parçalanmamaları
E) Bazı enzimlerin yapısına katılmaları

2. Bazı vitaminlerin fazla veya eksik alınmasına bağlı olarak vücutta oluşan durumlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Vitamin	Eksikliği	Fazlalığı
A	• Gece körlüğü	• Şiddetli kusma • Çift görme
D	• Raşitizm • Ağrılı kasılma	• Böbreklerde taş oluşumu • Eklem kireçlenmesi
E	• Üreme bozuklukları • Damar sertliği	• Damar içi pıhtı oluşması • Halsizlik

Bu tabloyu inceleyen Eda'nın;

I. Vitaminlerin hem fazla alınması hem de yetersiz alınması çeşitli metabolik sorunlara yol açar.
II. Yağda çözünen vitaminler, suda çözünen vitaminlere göre vücuda daha fazla alınmalıdır.
III. Hücrelerin ve vücudun normal metabolizma faaliyetleri için vücuda yeterli oranda vitamin alınmalıdır.

yorumlarından hangilerini yapması beklenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

3. I. B vitamini
II. C vitamini
III. A vitamini
IV. D vitamini

Yukarıdaki vitaminlerden hangileri provitaminden görev yapabileceği son haline insan vücudunda dönüşür?

A) III ve IV B) II ve IV C) Yalnız I D) Yalnız III E) I ve II

4. **Aşağıdakilerden hangisi B ve K vitaminlerinin ortak özelliklerindendir?**

A) Bakteriler tarafından üretilme
B) Kanın pıhtılaşmasında görev yapma
C) Yağda çözünme
D) Suda çözünme
E) Fazla alındığında idrarla vücuttan atılma

5. **A, D, E, K vitaminlerinin B ve C vitaminlerine göre hücre zarından daha hızlı geçmelerinin nedeni;**

I. A, D, E, K vitaminlerinin yağda çözünmesi,
II. B ve C vitaminlerinin karaciğerde depo edilememesi,
III. hücre zarının yapısında yağ bulunması

faktörlerinden hangileri olabilir?

A) I ve III B) II ve III C) Yalnız I D) Yalnız II E) I ve II

24 ve 25. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KİMYASAL YAPILARINA GÖRE BESİNLER

İnorganik Besinler

- Su
- Asitler ve bazlar
- Tuzlar ve mineraller

Organik Besinler

- Karbonhidratlar
- Yağlar
- Proteinler
- Vitaminler

YAPICI VE ONARICI BESİNLER

	Yetişkin bir insanda yaklaşık bulunma oranları
Su	%60
Protein	%19
Yağ	%15
Mineral	%5
Karbonhidrat	%1



ENERJİ VERİCİ BESİNLER

Kullanım Sırası

- Karbonhidratlar
- Yağlar
- Proteinler

Enerji Verimi

- Yağ
- Protein
- Karbonhidrat

DÜZENLEYİCİ BESİNLER

- **Proteinler** (Enzimlerin ve bazı hormonların yapısını oluştururlar.)
- **Yağlar** (Bazı hormonların yapısını oluştururlar.)
- **Vitaminler** (Bazı enzimlerin ve bazı hormonların yapısına yardımcı grup olarak katılırlar.)
- **Mineraller** (Bazı enzimlerin ve bazı hormonların yapısına yardımcı grup olarak katılırlar.)
- **Su** (Enzimlerin ve hormonların çalışması için uygun ortam oluşturur.)

1. Aşağıdaki tabloda X, Y, Z, T ve U maddeleri ile ilgili olarak karaciğerde gerçekleşen bazı metabolizma olayları verilmiştir.

Madde	Sentezleme	Yıkım	Depolanma	Salgılanma
X	+	+	+	
Y		+	+	
Z	+			+
T	+			+
U		+		

Not: Gerçekleşen olaylar + ile gösterilmiştir.

Tablodaki bilgilere göre, X, Y, Z, T ve U maddelerinden hangisi glikojeni göstermektedir?

A) X B) Y C) Z D) T E) U

ÖSYM - 2010

2. Aşağıda insandaki bazı vitaminler üç durum yönüyle karşılaştırılmıştır.

Vitamin çeşidi	Kalın bağırsakta üretilme	İdrarda bulunma	Öncü maddelerden aktif hale getirilme
1	✗	✗	✓
2	✗	✓	✗
3	✓	✗	✗
4	✓	✓	✗

(✓: özelliğe sahip olma, ✗: özelliğe sahip olmama)

Bu tabloya dayanarak; aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz?

A) 1, A vitamini olabilir.

B) 2, suda çözünen bir vitamindir.

C) 3. vitamin insan hücrelerinde üretilmez.

D) 4. vitaminin eksikliğinde gece körlüğü ortaya çıkar.

E) 2. vitamin ile 3. vitamin farklı ortamlarda çözünür.

3. **Bazı böcek türlerinin su üzerinde yürüyebilmesi, suyun hangi özelliğine bağlanabilir?**

A) Öz ısısının yüksek olmasına

B) Molekülleri arasındaki hidrojen bağlarının varlığına

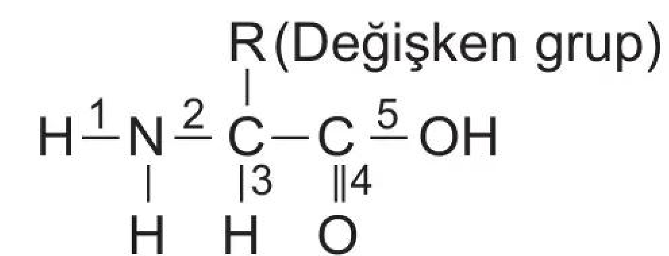
C) Hem katı hem sıvı hem de gaz hâlinde olabilmesine

D) +4 °C'de en yoğun hâlde bulunmasına

E) İyi bir çözücü olmasına

ÖSYM - 2014

4. Amino asitlerin açık formülünü gösteren aşağıdaki şemada, moleküldeki kimyasal bağlardan beş tanesi numaralandırılmıştır.



Buna göre, bir protein molekülü sentezlenirken iki amino asit, hangi numarayla gösterilen yerlerden birbirine bağlanır?

	Birinci amino asit	İkinci amino asit
A)	1	4
B)	2	3
C)	3	5
D)	4	2
E)	5	1

ÖSYM - 2014

5. **Minerallerle ilgili,**

I. Kan ve diğer vücut sıvılarının yoğunluğunu düzenlemede etkilidir.

II. Üretici organizmalar tarafından sentezlenebilirler.

III. Kemik ve dişlerin gelişmesini sağlarlar.

IV. Bileşik yapılı enzimlerin yapısına katılabilirler.

ifadelerden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Birbirine bağlı çok sayıda benzer ya da özdeş monomerden meydana gelmiş uzun moleküllere polimer denir.

Buna göre, aşağıdaki makromoleküllerden hangisi polimer değildir?

A) Kolesterol B) Kitin C) Glikojen

D) Selüloz E) Nişasta

ÖSYM - 2011

7. **Yemek yedikten sonra uzun süre yüzen bir insan enerji elde etmek için kandaki glukozu kullandıktan sonra aşağıdaki moleküllerden hangisini ilk olarak kullanır?**

A) Kan proteinlerini
B) Kas proteinlerini
C) Karaciğerde depolanmış glikojeni
D) Kandaki aminoasitleri
E) Yağ dokuda depolanmış yağı

ÖSYM - 2010

8. Canlı organizmalarda görev yapan besin çeşitleri aşağıda verilmiştir.

I. Mineral
II. Protein
III. Yağ
IV. Vitamin

Bu besin çeşitlerinden hangileri enerji verici, hangileri düzenleyici olarak görev yapabilir?

	Enerji Vericiler	Düzenleyiciler
A)	I, II ve III	III ve IV
B)	I, II ve III	II, III ve IV
C)	Yalnız II	I ve III
D)	II, III ve IV	I, II, III ve IV
E)	II ve III	I, II, III ve IV

9. **Aşağıdaki organik molekül çiftlerinden hangilerinin yapı taşı benzerdir?**

A) Glikojen – Kolesterol
B) Glikojen – Nişasta
C) İnsülin – Kolesterol
D) İnsülin – Glikojen
E) İnsülin – Nişasta

ÖSYM - 2013

10.

	Dehidrasyon	Hidroliz
1.	Monomerler arasında kimyasal bağ kurulur.	Yıkım olayıdır.
2.	Yapım olayıdır.	Monomerler arasındaki kimyasal bağlar kopar.
3.	ATP harcanır.	ATP harcanmaz.
4.	Enzimler görev alır.	Enzimler görev alır.
5.	Hem hücre içinde hem hücre dışında gerçekleşir.	Sadece hücre içinde gerçekleşir.

Bir öğrenci dehidrasyon ve hidroliz olaylarıyla ilgili yukarıdaki tabloyu hazırlamıştır.

Buna göre öğrenci tablonun hangi satırında hata yapmıştır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

11. **Yapısal bir polisakkarit olan kitin ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Saf kitin yumuşak olmakla birlikte yapısına kalsiyum karbonat tuzunun katılmasıyla sertleşir.
B) Eklem bacaklı canlıların dış iskeletinde bulunur.
C) Diğer polisakkaritlerden farklı olarak yapısında azot bulunur.
D) Birçok mantarın hücre duvarının yapısına katılır.
E) Böceklerin hücre zarının sertliğini sağlar.

ÖSYM - 2017

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
26 - 35. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ENZİMLER

- Canlıların canlılıklarını sürdürebilmeleri için birçok kimyasal reaksiyonu gerçekleştirmeleri gerekir.
- Kimyasal reaksiyonların başlayabilmesi için gerekli olan minimum enerjiye **aktivasyon enerjisi** denir.
- Bildiğimiz anlamda canlılık, yüksek aktivasyon enerjisi oluşturamaz. Bu nedenle aktivasyon enerjisinin düşürülmesi gerekir.

  Aktivasyon enerjisi 2 şekilde düşürülür.

Sıcaklığın yükseltilmesi

- Reaksiyona girecek taneciklerin kinetik enerjisini artırarak reaksiyonu hızlandırma yoludur. Ancak canlıların ısıya dayanma güçleri sınırlı olduğundan biyolojik sistemlerde bu yol pek fazla kullanılmaz.

Katalizör kullanılması

- Katalizör, kimyasal reaksiyonların hızını artıran ancak reaksiyona katılmayan; reaksiyon sonunda da yapı ve miktarı değişmeden açığa çıkan maddelere denir. Biyolojik sistemlerde görev yapan katalizörlere **enzim** adı verilir.



Enzimler taraftarlara benzer!

ENZİMLERİN YAPISI

Enzimler işlevsel yapılarının özelliğine göre iki gruba ayrılır.

Basit Enzimler

- Yalnız protein yapıdadırlar. Enzim aktivitesine yönelik bütün işlevler bu protein yapı tarafından gerçekleştirilir.
- Üreaz ve pepsin enzimleri bu gruba örnektir.

Bileşik Enzimler (Holoenzim)

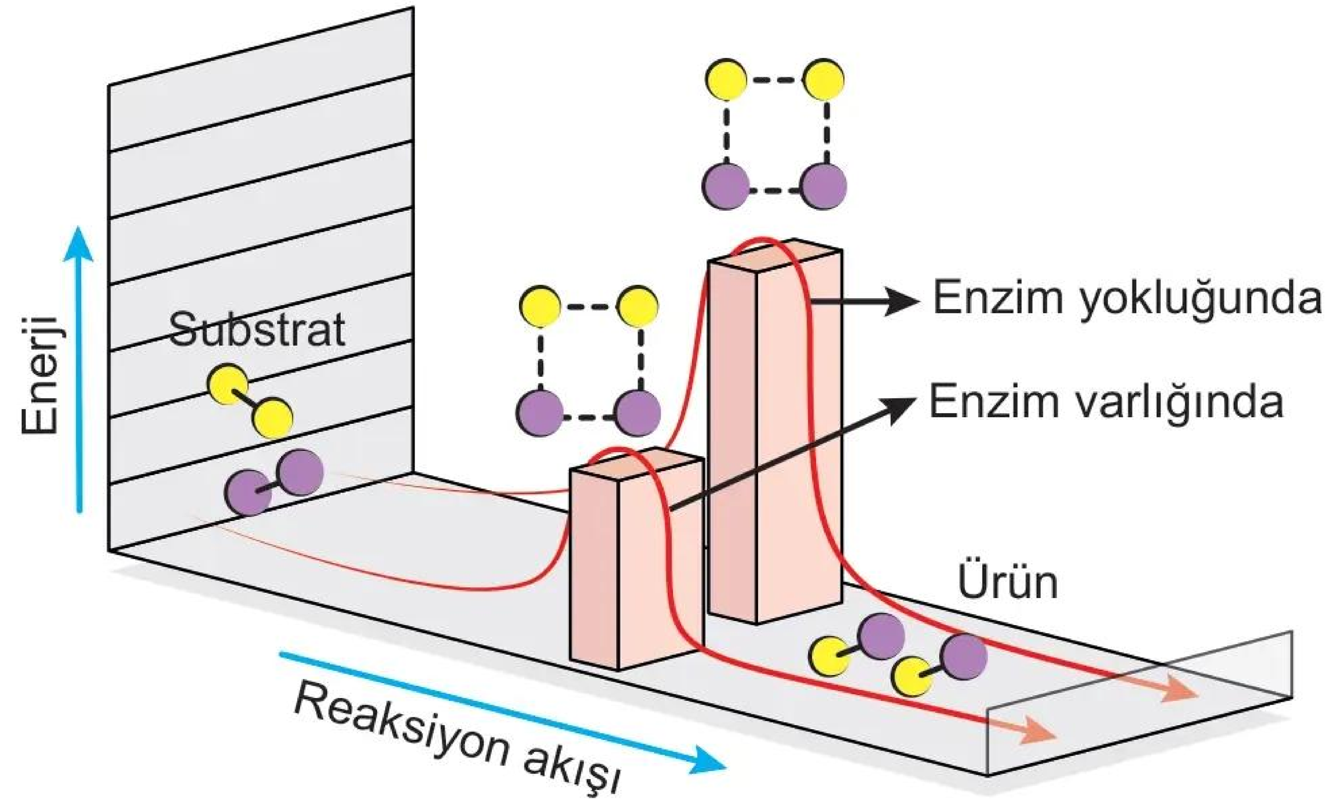
- Protein kısım ile birlikte protein yapıda olmayan yardımcı grup (kofaktör) taşırlar.
- Amilaz ve DNA polimeraz enzimleri bu gruba örnektir.
- Bileşik enzimlerin protein kısmına **apoenzim** denir. Yardımcı grup vitaminden oluşuyor ise **koenzim** adını alır.
- Bir bileşik enzimin yapısında hem vitamin (koenzim) hem de mineral (kofaktör) birlikte bulunmaz. Bir enzim bir çeşit yardımcı grup bulundurur.
- Apoenzim ve yardımcı gruplar tek başlarına görev yapamazlar.
- Çünkü apoenzim, enzimin etkileyeceği maddeyi tanırken; yardımcı grup (kofaktör) tepkimeyi gerçekleştirir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

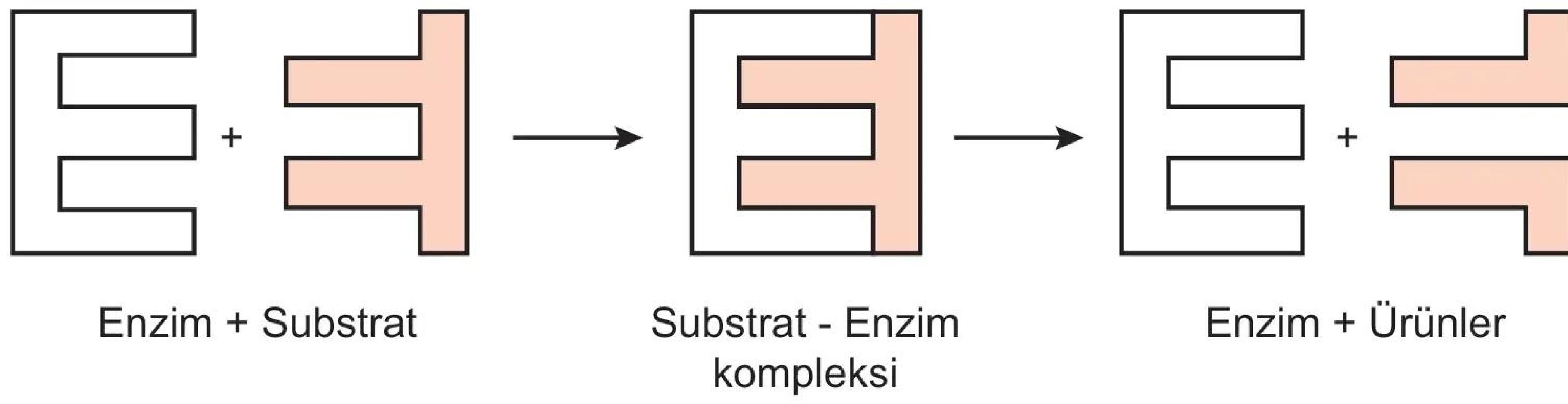


ENZİMLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

- Aktivasyon enerjisini düşürerek tepkimenin hızını artırırlar.



- Protein yapıda olduklarından sıcaklık ve pH değişikliklerinden etkilenirler.
- Enzimler tepkimelerden değişmeden çıkar. Böylece tekrar tekrar kullanılabilirler.
- Enzim ile etkilediği madde (substrat) arasında anahtar - kilit ilişkisi vardır. Bu nedenle her enzim belirli bir tepkimede görev yapar.



Enzim + Substrat — Substrat - Enzim kompleksi — Enzim + Ürünler

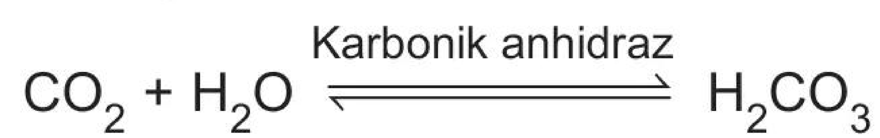
- Her bileşik enzimin belirli bir yardımcı grubu (koenzimi veya kofaktörü) vardır. Ancak bir yardımcı grup çeşidi birden fazla enzim çeşidinin yapısına katılabilir. (Canlılarda koenzim ya da kofaktör olarak görev yapan vitamin ve mineral çeşidi sınırlı; enzim çeşidi ise sınırsızdır.)

- Enzimler hücre içinde sentezlenir. Hücre içinde veya uygun şartlarda hücre dışında da görev yapabilirler. *(Enzimlerin bu özelliği, sadece deney tüplerindeki etkinliği olarak düşünülmemelidir. Midede, incebağırsakta gerçekleşen sindirim de enzimlerin hücre dışı etkinliğine örnektir. Hücre içi ile vücut içi; hücre dışı ile vücut dışı farklı şeylerdir.)*



Kot beyazlatma işleminde sağlığa zararlı pomza taşları yerine uygun enzimler kullanılmaktadır.

- Sindirim enzimlerinin dışındaki enzimler genellikle reaksiyonları çift yönlü (tersinir) olarak gerçekleştirir.

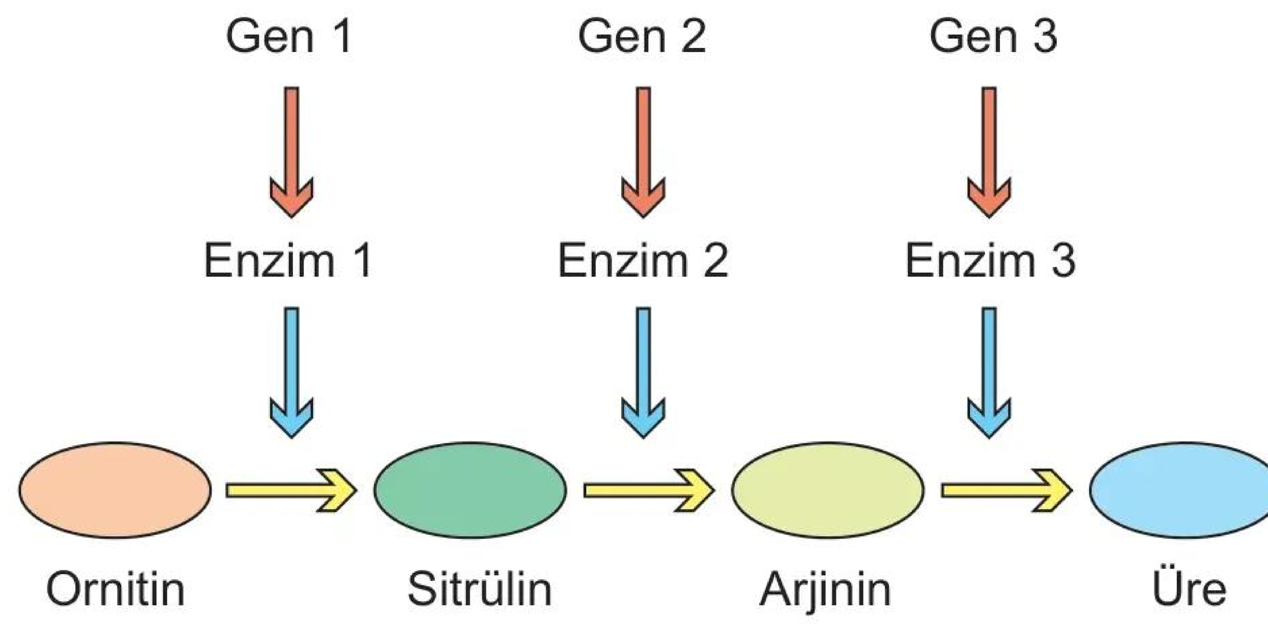


$$CO_2 + H_2O \xrightleftharpoons{\text{Karbonik anhidraz}} H_2CO_3$$

Karbonik anhidraz enzimi çift yönlü etki gösterir.



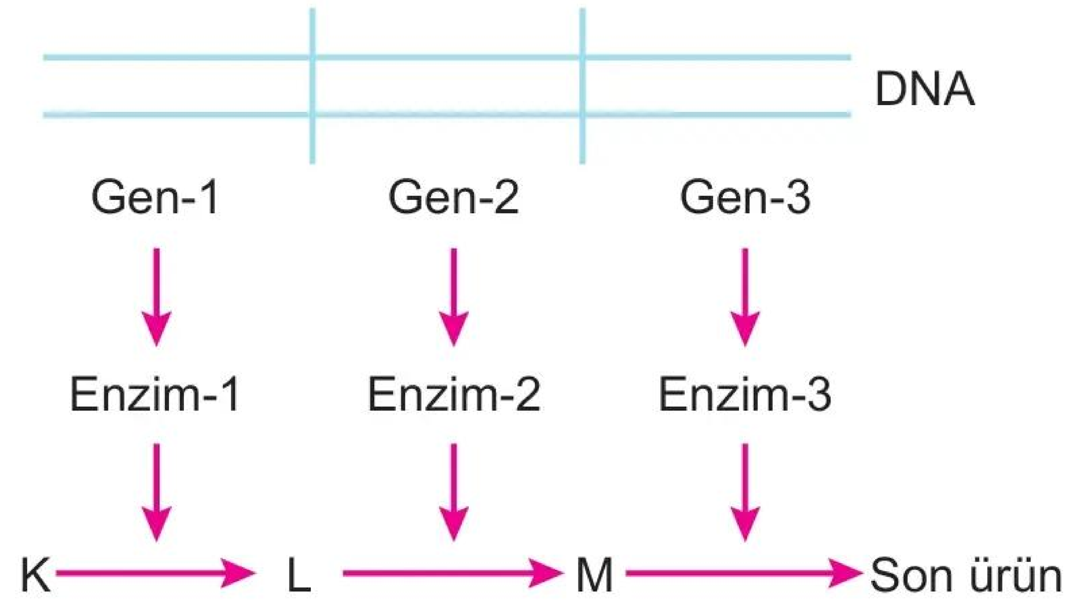
- Her enzim özel bir gen tarafından sentezlenir ve enzimin çalışması ilgili gen tarafından kontrol edilir.



- Yukarıdaki şekil bize "bir gen – bir enzim" hipotezini gösterdiği gibi enzimlerin takım halinde çalışabildiğini de gösterir. Şekilde görüldüğü gibi bir enzimin ürünü, diğer bir enzimin substratı olabilmektedir.
- Ayrıca, örneğin Gen-2'de meydana gelecek bir mutasyon sonucu ortamda sitrülin maddesi birikir.
- Çünkü Gen-2 mutasyona uğrarsa Enzim-2 oluşturulamaz ve sitrülin maddesi, arjinin maddesine dönüştürülemez.
- Bu durumda, ortamda sitrülin maddesi birikirken; son ürün oluşumu için ortama hazır arjinin maddesi eklemek gerekir.

ÖRNEK 1

Aşağıda "Bir gen-bir enzim hipotezi"ne göre K maddesinden son ürün oluşumu şematik olarak gösterilmiştir.



Bu şemadaki bilgilere göre,

I. DNA yönetici molekül olarak görev yapar.

II. Enzimler takım halinde çalışabilirler.

III. Bir enzimin ürünü başka bir enzimin substratı olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDört Beş

Enzimlerin Adlandırılması

- Bazı enzimler etkilediği substratların sonuna "-az" eki getirilerek isimlendirilir. Örneğin lipitleri sindiren enzim lipazdır.
- Bazı enzimler etki ettiği kimyasal bağa göre isimlendirilir. Örneğin amino asitler arasındaki peptit bağlarını peptidaz enzimi koparır.
- Bazı enzimler ise inaktif salgılanır. Bu enzimler adlandırılırken aktif durumlarının sonuna "ojen" eki getirilir. Örneğin pepsin-ojen, tripsin-ojen gibi.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Enzimler ve yapılarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Enzimler yapısal açıdan basit ve bileşik enzim olmak üzere ikiye ayrılır.
B) Bileşik enzimlerde protein kısım dışında organik veya inorganik yapılı yardımcı bir grup bulunur.
C) Kofaktör inorganik (çeşitli metal iyonları) ya da organik (B grubu vitaminler) yapıda olabilir.
D) Bileşik enzimlerin protein olan kısmına kofaktör, yardımcı kısmına apoenzim adı verilir.
E) Basit enzimlerin yapısında sadece protein bulunur.

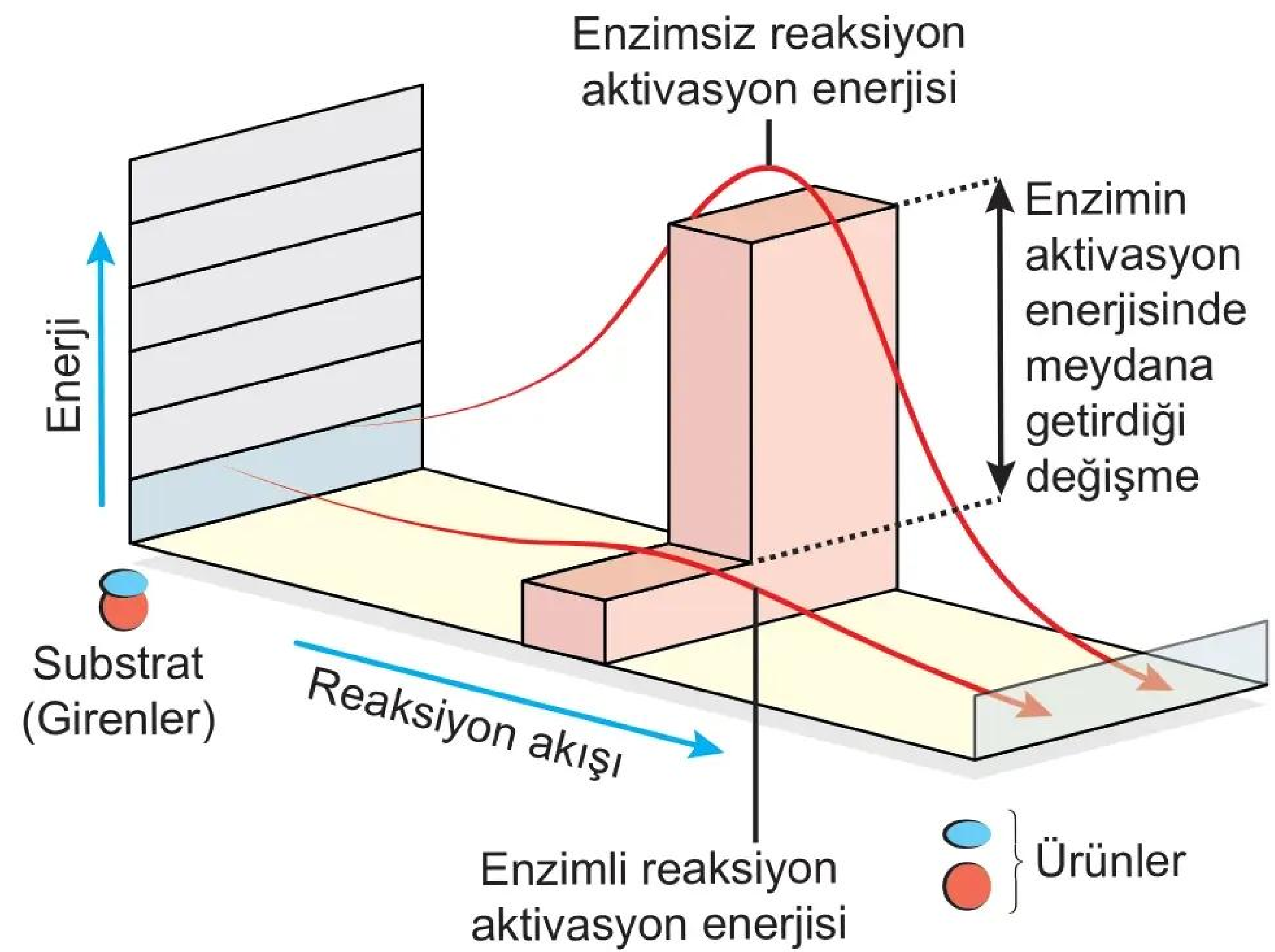
2. Biyoloji dersinde öğrenciler enzimlere ait bilgilerini sınıfta paylaşmışlardır.

Yasemin → *Enzimler, DNA'nın belirli gen bölgesindeki şifreye göre üretilirler.*
Enes → *Enzimler hücre içinde üretilip sadece hücre içinde görev yapabilirler.*
Melisa → *Enzimler aktivasyon enerjisini düşürerek reaksiyonların hızını artırır.*
Mert → *Enzimler ile substratları reaksiyon sırasında geçici olarak bağlanırlar.*
Helin → *Enzimler reaksiyonları çift yönlü yürütebilirler.*

Buna göre hangi öğrencilerin verdiği bilgiler tüm enzimler için doğrudur?

A) Yasemin ve Melisa
B) Yasemin ve Mert
C) Enes ve Helin
D) Yasemin, Melisa ve Mert
E) Melisa, Mert ve Helin

3. Enzim ile aktivasyon enerjisi arasındaki ilişki aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Bu grafiğe bakılarak,

I. Enzim kullanılması aktivasyon enerjisini düşürür.
II. Substratların ürüne dönüşmesi enzimsiz de mümkündür.
III. Enzim kullanılması reaksiyon sürecini kısaltır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III


ÜçDörtBeş

4. **Bileşik enzimlere ait,**

I. amino asit polimeri bulundurma,
II. yardımcı kısımları inorganik ya da organik yapılı olabilme,
III. hücre içinde sentezlenme

özelliklerinden hangileri basit enzimler için de geçerlidir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
36 ve 37. sayfalardaki testi çözünüz.

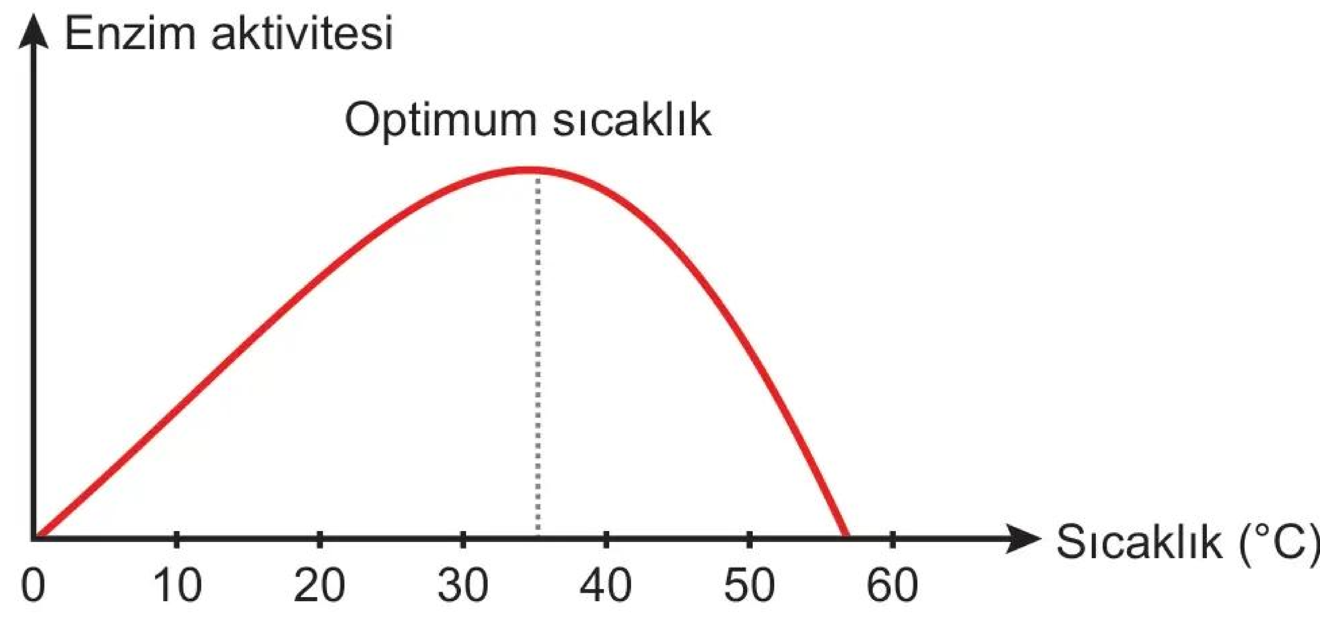
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ENZİM AKTİVİTESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

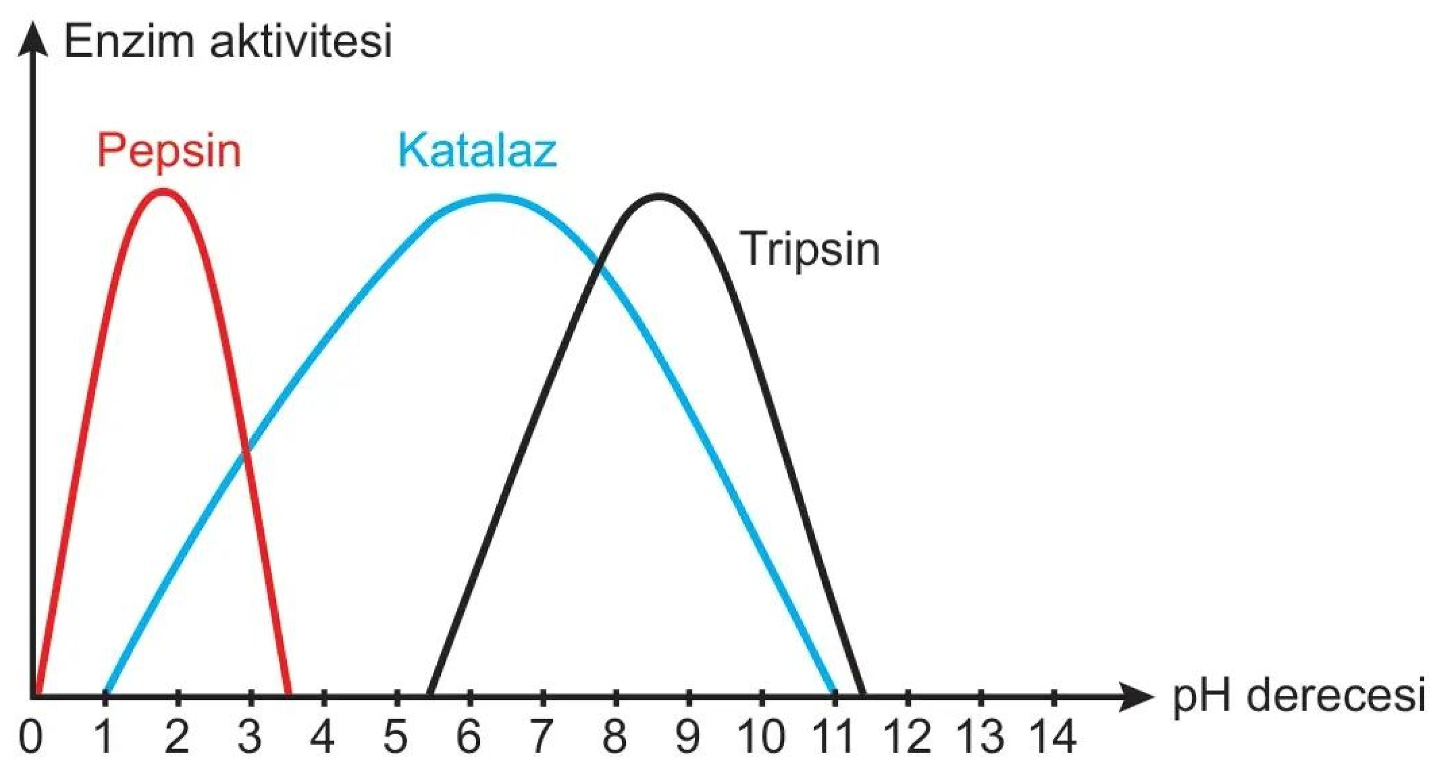
1. Sıcaklık

- Enzimler protein yapıda olduklarından çok düşük ve çok yüksek sıcaklık derecelerinde görev yapamazlar.
- Sıcaklığın artışı, belirli bir değere kadar enzimlerin çalışmasını hızlandırırken; yüksek sıcaklık enzimlerin yapısını bozacağı için enzimin çalışmasını yavaşlatır hatta durdurur.



2. pH

- Enzimler ortamın pH değişikliklerinden etkilenir. Her enzimin en iyi aktivite gösterdiği belirli bir pH derecesi vardır.
- Enzimler genellikle nötr ortamda daha iyi çalışırlar.
- Ancak pepsin enzimi asidik pH'ta (1,5-2 gibi), tripsin enzimi bazik pH'ta (8-9 gibi), katalaz ise nötr ortamda optimum aktivite gösterir.



3. Su Miktarı

- Enzimler sulu ortamlarda çalışırlar. Su yoğunluğunun %15'in altında olduğu ortamlarda enzimler görev yapamaz.
- Bu nedenle besinler kurutularak ve tuzlanarak (suyu çekilerek) daha uzun süre bozulmadan saklanabilir.
- Kuru tohumların su yoğunluğu %9-12 kadardır. Dolayısıyla enzimleri çalışamaz. Bu nedenle tohumu toprağa attığımızda yaptığımız ilk iş onu sulamaktır ki enzimleri çalışsın ve tohum çimlenerek yeni bitkiyi oluşturabilsin.

4. Substrat Yüzey Alanı

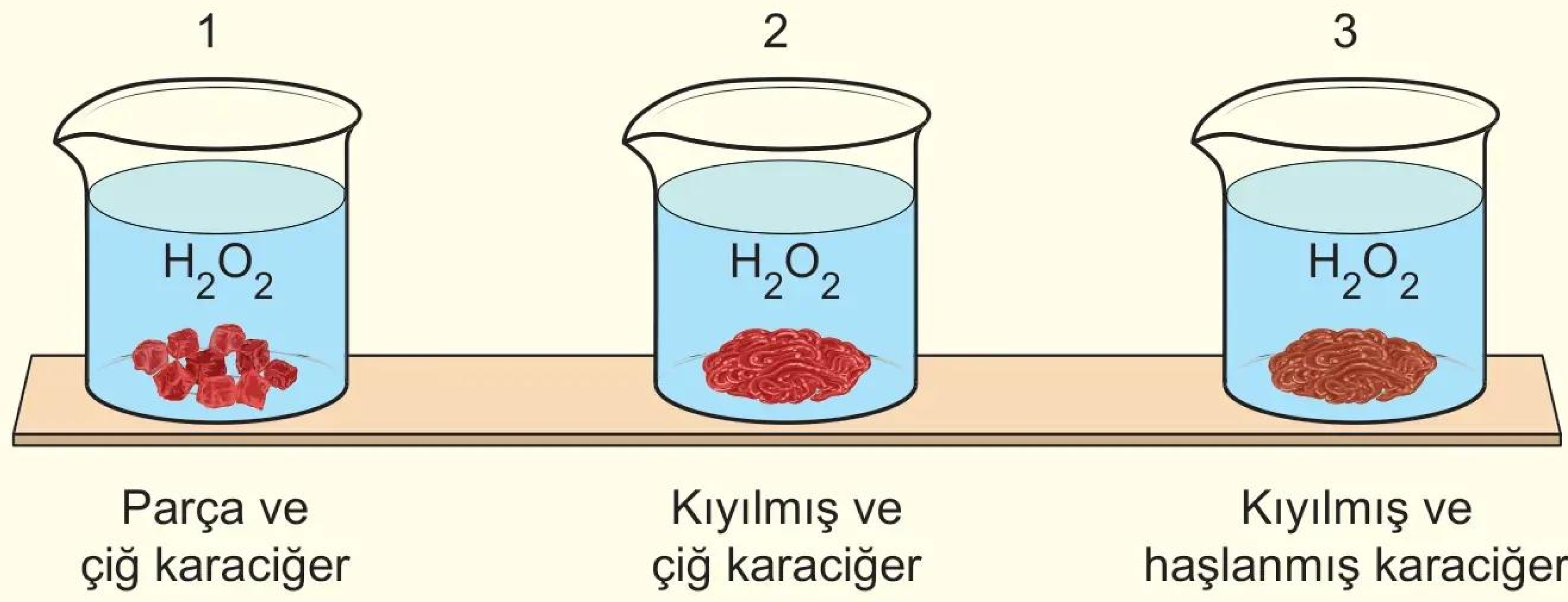
- Enzimler substratına dış yüzeyinden etki eder. Bu nedenle substrat yüzey alanı arttıkça reaksiyon hızlanır.
- Reaksiyonun hızlanması birim zamanda oluşan ürün miktarını da artırır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜçDört Beş

- Enzimlerin etkilediği özel maddelere substrat denir. Enzimler substratı yüzeyinden etkilemeye başlar. Bu nedenle substrat yüzeyi ne kadar fazla ise enzimatik aktivite o kadar yüksek olur.
- Ancak karaciğer – Katalaz – H_2O_2 soruları bu mantıkla açıklanamaz.
- Çünkü bu sorularda substrat karaciğer değil H_2O_2; enzim ise katalazdır.
- Karaciğer ise katalazın üreticisidir. Yani katalaz enzimi karaciğer hücrelerinde üretilir.
- Örneğin üç farklı deney kabı ile aşağıdaki düzenek oluşturuluyor.



- Eşit miktarda H_2O_2 bulunan kaplardan 1. sine parça, 2.sine kıyılmış, 3.süne ise kıyılmış ve haşlanmış karaciğer konuluyor.
- Burada karaciğerin parça ya da kıyılmış olması substrat yüzeyi farklılığına değil serbest kalan enzim miktarı farklılığına neden olur.
- Bu üç kapta,



$$H_2O_2 \xrightarrow{\text{Katalaz}} H_2O + O_2$$

reaksiyonunun gerçekleşme hızı 2 > 1 > 3 şeklinde belirleniyor.
- Bunun nedeni kaplarda tepkimeye katılan enzim miktarlarının farklı olmasıdır.
- Reaksiyondan da anlaşılacağı gibi substrat olan H_2O_2 sıvı olup, her üç kapta da miktarı aynıdır.
- Ancak karaciğer hücreleri katalazı oluşturuyor.
- Katalaz enzimi büyük moleküldür ve hücre zarından geçemez.
- Dolayısıyla ne kadar çok karaciğer hücresi parçalanırsa açığa çıkan enzim miktarı o kadar fazla olur. (2 > 1)
- 3. kapta reaksiyon hızının en düşük olmasının nedeni ise karaciğer ile birlikte hücrelerin içindeki enzimlerin de haşlanarak fonksiyonel protein yapılarının bozulmasıdır.
- Haşlanan enzimler büyük ölçüde işlevsel özelliğini kaybeder. Bu da 3. kapta reaksiyonun en düşük hızda gerçekleşmesine neden olur.

- Karaciğer dışında patates ve havuç gibi bitkiler de katalaz enzimi üreterek H_2O_2'yi H_2O ve O_2'ye parçalayabilir.

Sakın karıştırmayın!

Karaciğer - katalaz - H_2O_2 sorularında reaksiyon hızını etkileyen faktör substrat yüzeyi farklılığı değil reaksiyona katılan enzim miktarı farklılığıdır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Yeni toplanmış mısır tanelerinde yüksek düzeyde şeker bulunduğundan taneler tatlıdır. Ancak toplandıktan 1 gün sonra tanelerdeki şekerin % 50'si nişastaya dönüştüğünden tatlı tadını kaybeder. Yeni koparılmış mısır koçanı birkaç dakika için kaynayan suya daldırıldıktan sonra soğuk suda soğutulduğunda ve soğuk ortamda saklandığında taneler tatlılığını korur.

Bu işlemin başarısı, enzimlerin aşağıda verilen özelliklerinin hangisinden kaynaklanır?

A) Enzimlerin çok hızlı çalışmasından

B) Enzimlerin substrata özgül olmasından

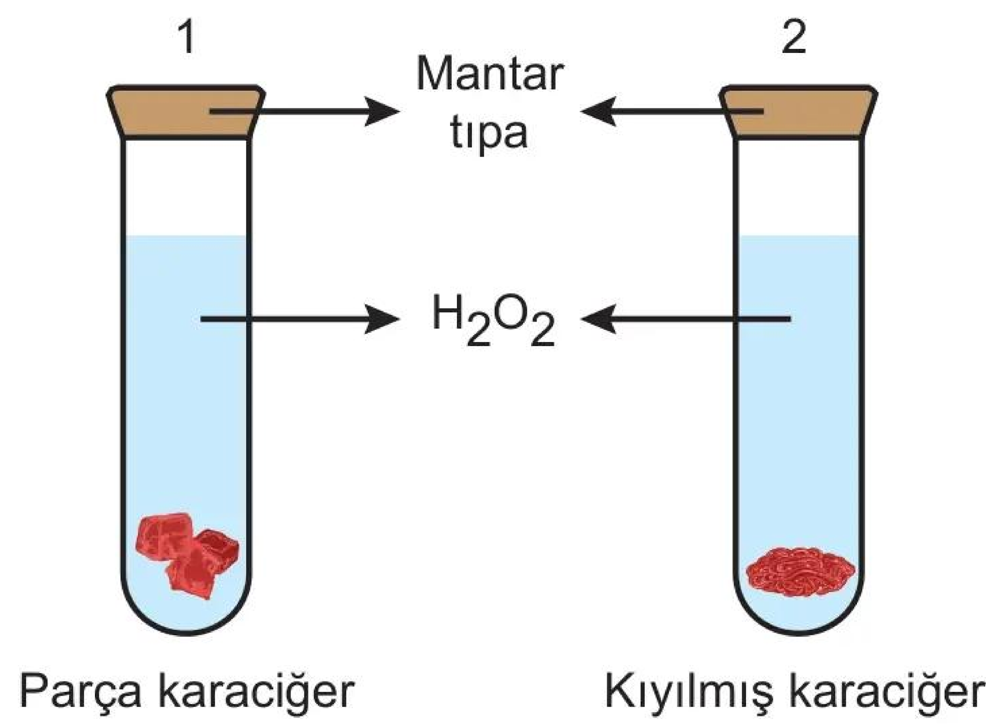
C) Enzimlerin yapılarının yüksek sıcaklıklarda bozulmasından

D) Her enzimin en iyi çalıştığı bir pH aralığının olmasından

E) Enzimlerin pasif durumdan aktif duruma geçebilmelerinden

2010 - YGS

2. Ağzı mantar tıpa ile kapatılmış ve çevresel koşulları aynı olan iki deney tüpüne eşit miktarlarda H_2O_2 konulmuştur.



ÜçDörtBeş

Daha sonra 1. tüpe parça karaciğer, 2. tüpe kıyılmış karaciğer eklenip gaz çıkışları izlendiğinde 2. tüpteki gaz çıkışının daha hızlı olduğu görülmüştür.

Buna göre, 2. tüpteki gaz çıkışının daha hızlı olmasında;

I. tepkimeye katılan enzim miktarının fazlalığı,

II. tüp sıcaklığının fazlalığı,

III. tepkimeye katılan substrat miktarının fazlalığı

faktörlerinden hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?
(Tüplere konulan karaciğerlerin kütleleri eşittir.)

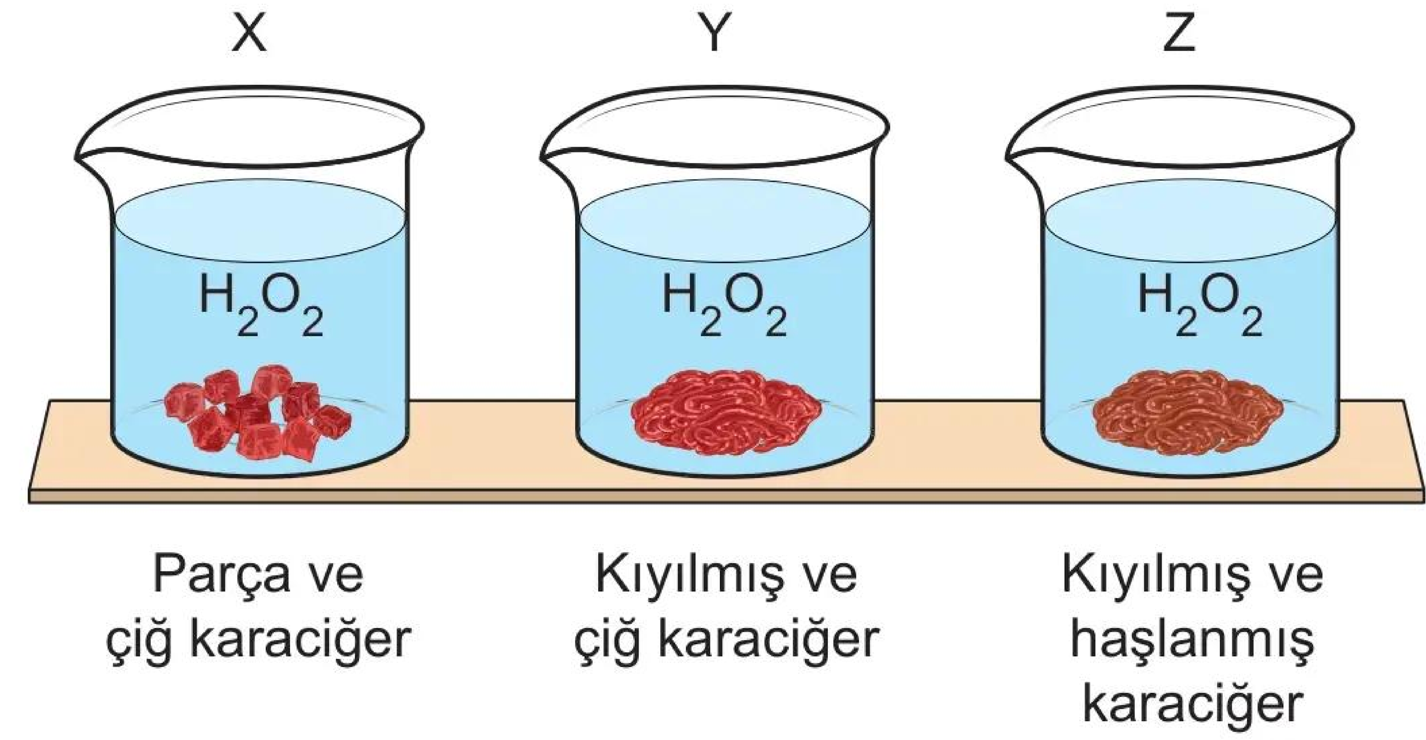
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

3. Hidrojen peroksit, karaciğer hücrelerinde üretilen katalaz enzimi ile su ve oksijene parçalanır.



$$H_2O_2 \xrightarrow{\text{katalaz}} H_2O + 1/2O_2$$

Eşit miktarda karaciğer ve H_2O_2 kullanılarak aşağıdaki deney düzenekleri oluşturulmuştur.



Parça ve çiğ karaciğer — Kıyılmış ve çiğ karaciğer — Kıyılmış ve haşlanmış karaciğer

Bu deney düzenekleriyle ilgili,

I. X ile Y'nin karşılaştırılmasıyla substrat yüzeyinin enzim aktivitesine olan etkisi gözlenebilir.

II. Y ile Z'nin karşılaştırılmasıyla substratın çiğ ya da pişmiş olmasının reaksiyon hızına olan etkisi gözlenebilir.

III. X ile Y'nin karşılaştırılmasıyla enzim miktarının reaksiyon hızına olan etkisi gözlenebilir.

IV. Y ile Z'nin karşılaştırılmasıyla sıcaklığın enzim aktivitesine olan etkisi gözlenebilir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

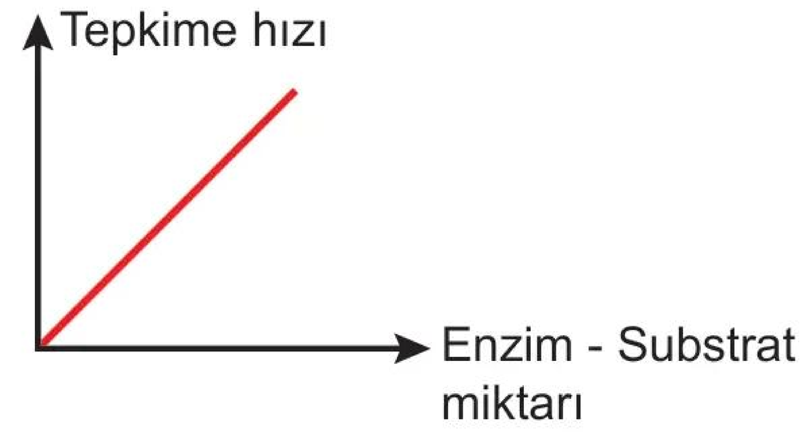
(Kaplarda gerçekleşen reaksiyon hızları arasındaki ilişki Y > X > Z şeklinde olmuştur.)

A) I ve II
B) II ve III
C) III ve IV
D) Yalnız II
E) I ve IV

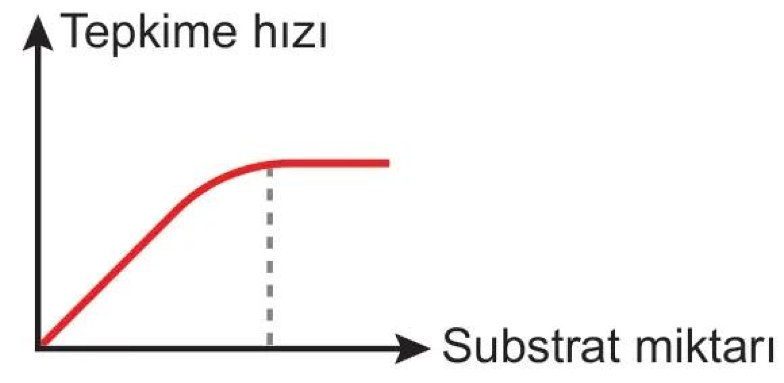


5. Enzim – Substrat Yoğunluğu

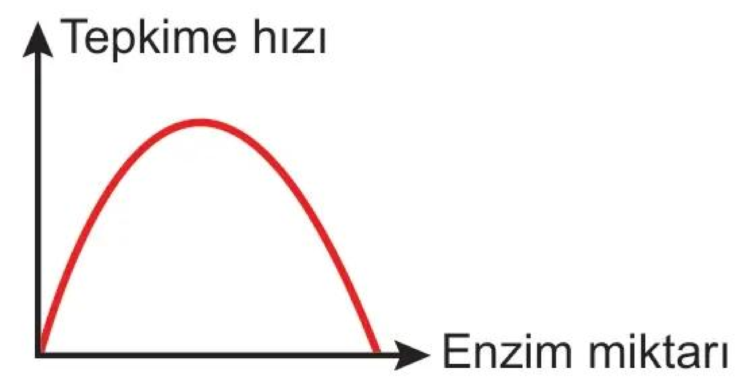
- Bir reaksiyonda hem enzimin, hem substratın miktarı artarsa reaksiyonun hızı da artar.
- Ortamda yeterli miktarda substrat olduğunda enzim miktarının artışı reaksiyon hızını da artırır.



- Enzim veya substrattan birinin miktarı sabit tutulursa, reaksiyonun hızı o faktöre bağlı olarak değişir.
- Enzimler tekrar tekrar kullanılabildiği için enzimin sabit; substratın sürekli artırıldığı durumda, reaksiyon hızı grafikteki gibi değişir.

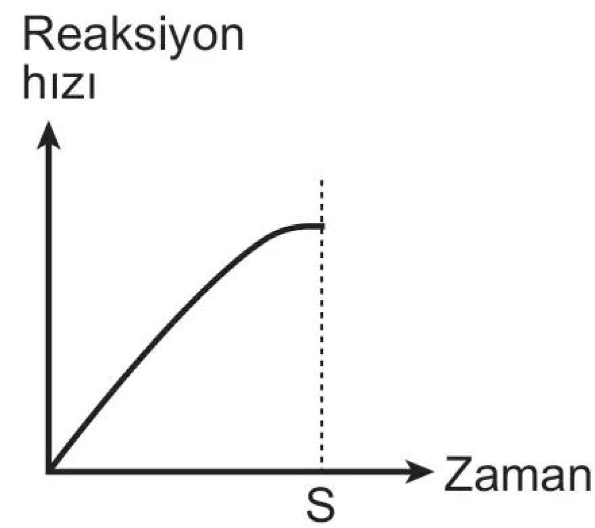


- Substrat miktarı sabitken enzim miktarı sürekli artırılırsa, substratlar tekrar tekrar kullanılmadığı için enzim miktarının artışı önce reaksiyon hızını artırır. Sonra ürüne dönüştükleri için substratların miktarı azalır. Bu da reaksiyonun yavaşlamasına ve sonunda da durmasına neden olur.

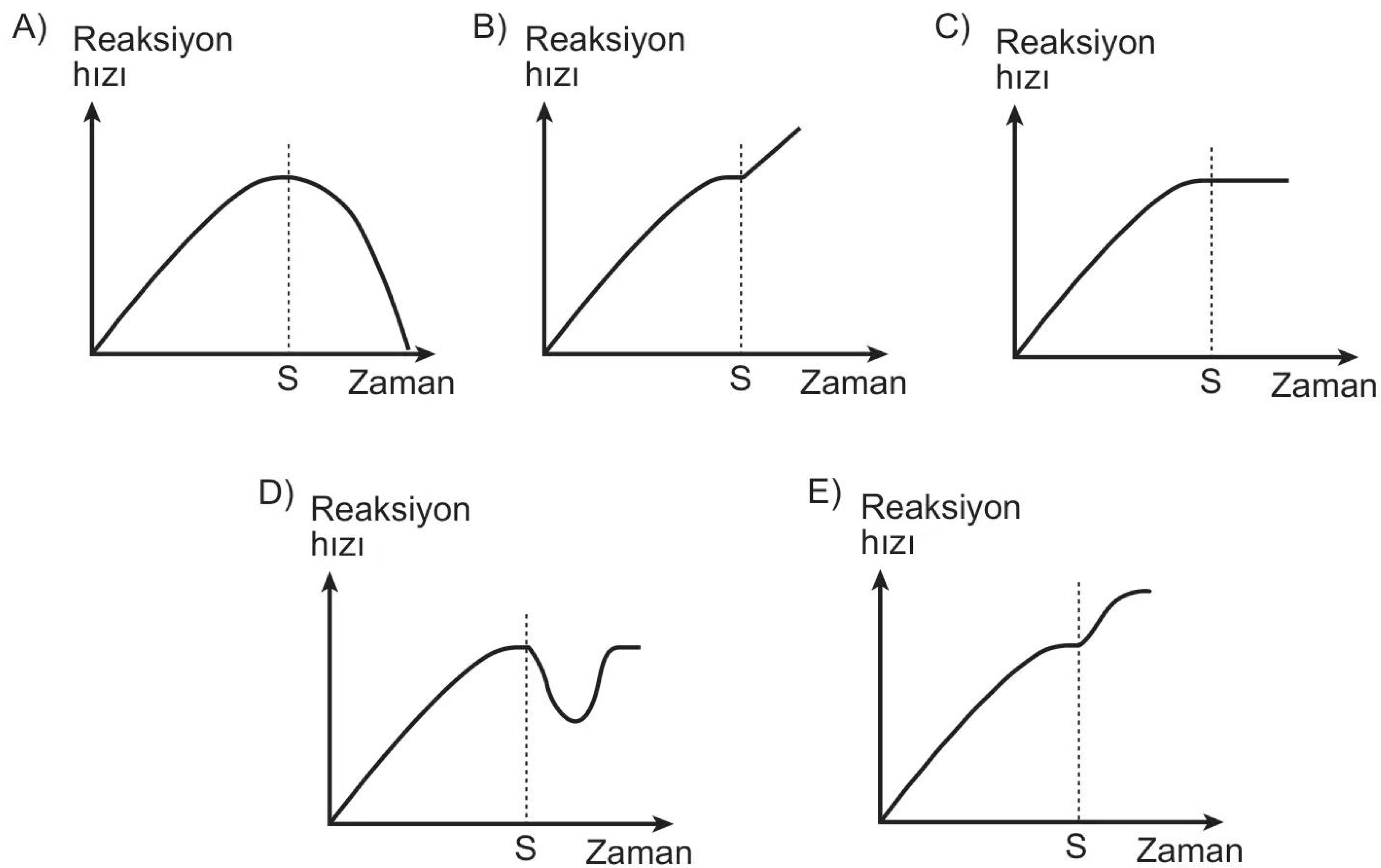


ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Hücre içinde gerçekleşen enzimatik bir reaksiyonda, reaksiyon koşullarının uygun ve enzim-substrat doygunluğunun olduğu bir reaksiyon eğrisi, başlangıçta aşağıdaki gibidir.



Bu reaksiyonda, ortamdaki substrat miktarının S anında artması sonucunda reaksiyon eğrisi aşağıdakilerin hangisinde verildiği gibi olur?



ÖSYM - 2012

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

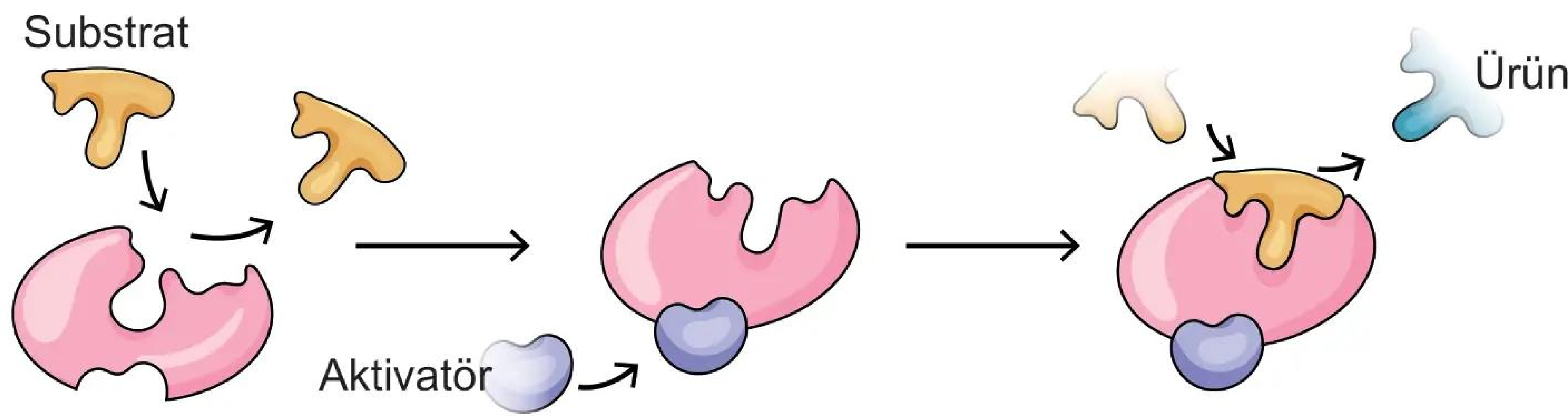


6. Son Ürün Etkisi

- Bazı tepkimelerde oluşan son ürün, ya enzimin aktif bölgesini kapatarak onun yeni bir substrata bağlanmasını önler. Ya da enzimi kontrol eden geni baskılayarak tepkimeyi durdurur.

7. Aktivatörler

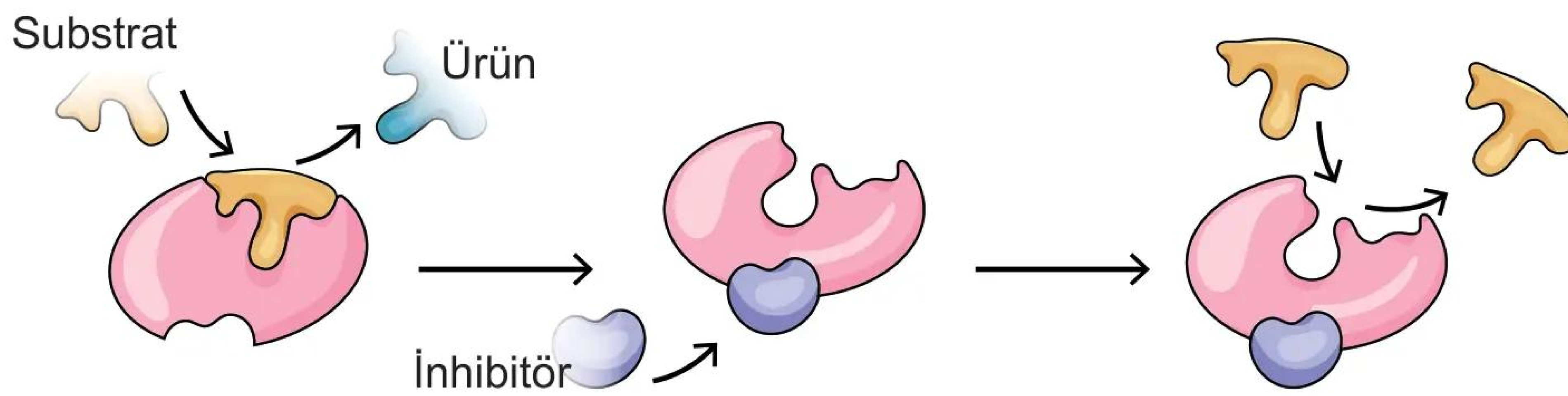
- Enzimin çalışma hızını artıran madde veya faktörlere aktivatör denir.
- Örneğin, pasif olarak üretilen pepsinojen enzimini aktif pepsine çeviren hidroklorik asit (HCl) bir aktivatördür. Bileşik enzimlerin yapısındaki kofaktörler, enzimlerin çalışma ortamını düzenleyen su, fotosentez enzimlerini aktifleştiren ışık çeşitli aktivatörlerdendir.



Aktivatörün çalışma mekanizması

8. İnhibitörler

- Enzimleri kararsız hale getirerek veya enzimin farklı kısımlarına bağlanarak onları etkisizleştiren madde ve faktörlere inhibitör denir.
- Bu maddeler enzimlerin etkiliğini azaltır ya da enzimlerin yapısını bozarak geri dönüşümsüz olarak durdurur. Kurşun, arsenik, cıva, siyanür çeşitli antibiyotikler ve çeşitli zehirler inhibitör maddelerdir.



İnhibitörün çalışma mekanizması

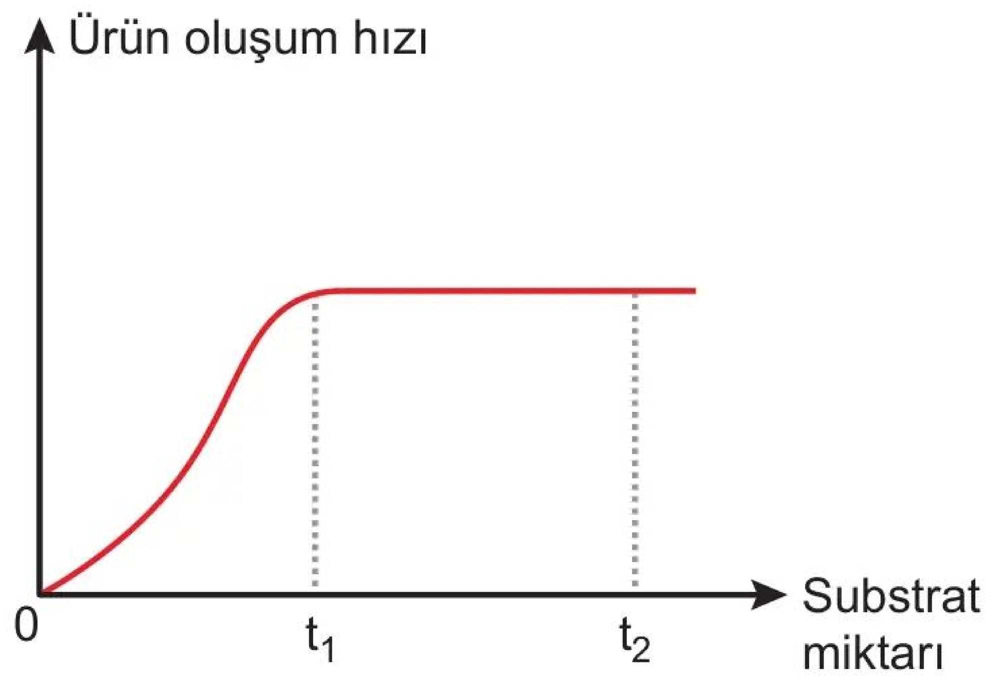
HORMONLAR

- Belirli hücre tiplerinden salgılanan ve hedef hücreler üzerinde düzenleyici etki gösteren moleküllerdir.
- Amino asit, protein veya steroit yapılı organik bileşiklerdir.
- Hücrelerde farklı hormonları tanıyan almaçlar (reseptörler) bulunur.
- Bitkilerin çeşitli kısımlarında üretilen hormonlar büyüme, çimlenme, çiçeklenme ve meyve oluşumu gibi olayları düzenler.
- Hormonlar; büyüme, gelişme, üreme ve homeostaziyi sağlama gibi görevleri yerine getirir.
- Hayvanlarda özel bezler tarafından üretilir, kan ve vücut sıvılarıyla hedef organlara taşınır.
- Az ya da çok salınması metabolik rahatsızlıklara yol açar.
- Örneğin insanda hipofiz bezinden salgılanan büyüme hormonu; az salgılanırsa cüceliğe, fazla salgılanırsa devliğe yol açar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Uygun koşulların sağlandığı, sınırlı sayıda enzimin bulunduğu ortama, enzime özgü substrat yavaş yavaş ilave edilmiş ve oluşan ürün oluşum hızı ölçülmüştür.

Elde edilen sonuçlar aşağıdaki grafikte belirtilmiştir.



Buna göre,

I. 0 - t_1 zaman aralığında reaksiyon hızını belirleyen temel faktör substrat miktarıdır.

II. t_1 - t_2 zaman aralığında reaksiyon hızını belirleyen temel faktör enzim miktarıdır.

III. t_1 - t_2 zaman aralığında ortamda yeterli aktivasyon enerjisi yoktur.

IV. 0 - t_1 zaman aralığının sonunda ortamda serbest enzim bitmiştir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV

D) I ve III E) I, II ve IV

2. **Hormonların özellikleriyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) Hedef dokularına özel kanallar ile taşınırlar.

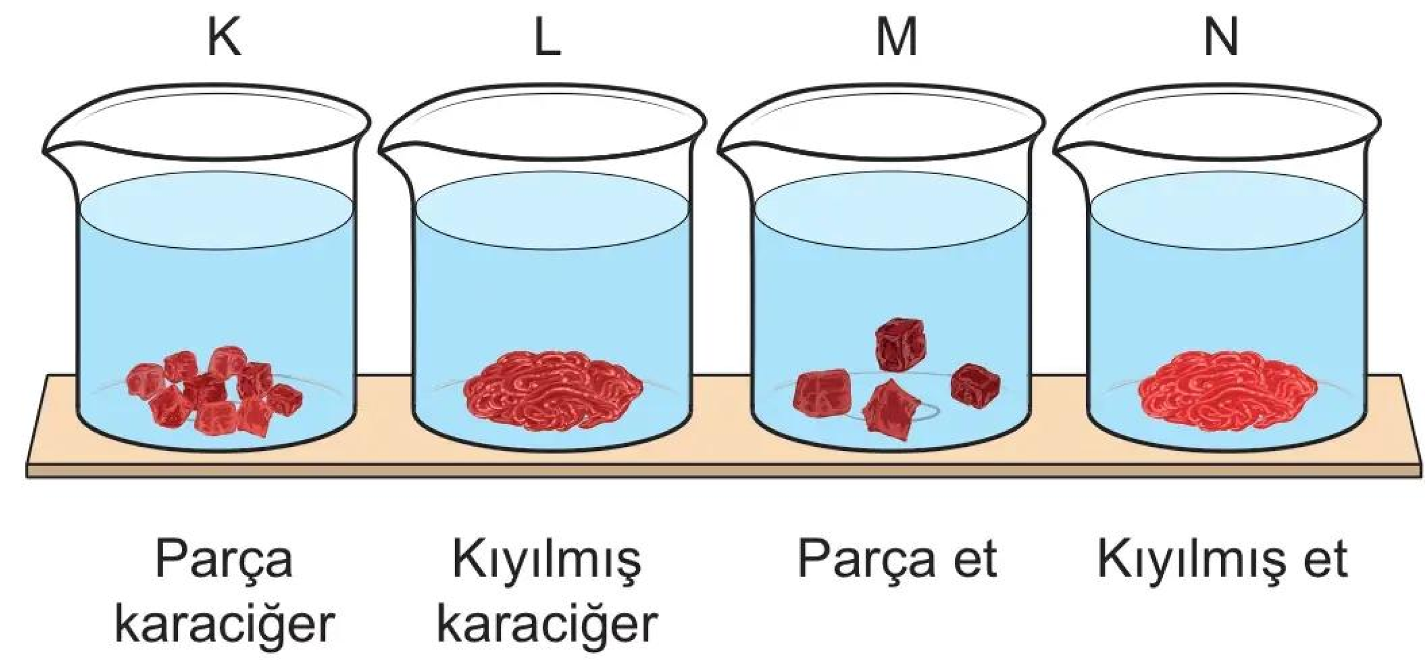
B) Protein, steroit ya da amino asit yapılıdırlar.

C) Eksikliklerinde ya da fazlalıklarında çeşitli metabolik rahatsızlıklar oluşur.

D) Büyüme, gelişme ve üreme olaylarının gerçekleşmesinde düzenleyici görevleri vardır.

E) Sinir sistemiyle birlikte denetleyici ve düzenleyici sistemi oluştururlar.

3. Aşağıdaki düzeneklerden K ve L'ye eşit miktarda H_2O_2 ve karaciğer; M ve N'ye eşit miktarda et ve protein sindirici enzim konulmuştur. Bu kaplardan L deki reaksiyonun K'den; N'deki reaksiyonun M'den hızlı olduğu gözlenmiştir.



Parça karaciğer | Kıyılmış karaciğer | Parça et | Kıyılmış et

Bu durumların nedenleriyle ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

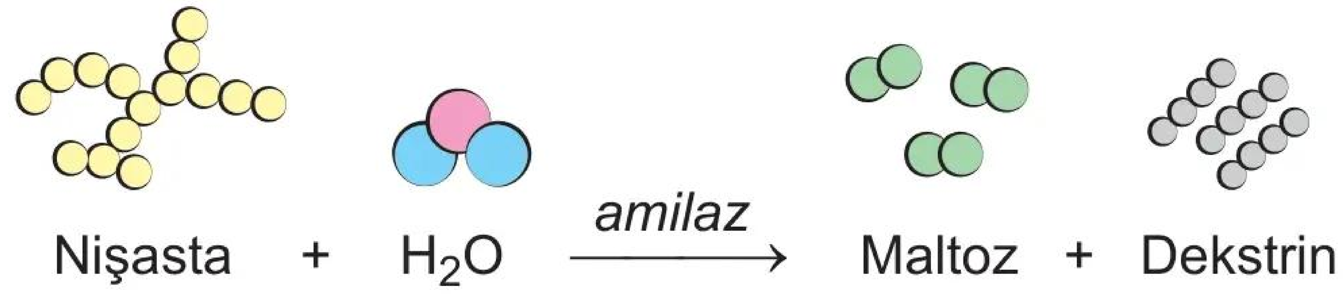
	L'deki reaksiyonun K'den hızlı olmasında	N'deki reaksiyonun M'den hızlı olmasında
A)	Tepkimede harcanan ATP miktarlarının farklı olması	Tepkimede harcanan ATP miktarlarının farklı olması
B)	Tepkimeye katılan enzim miktarının fazlalığı	Substrat yüzeyinin fazlalığı
C)	Tepkimenin hücre içinde gerçekleşmesi	Tepkimenin hücre dışında gerçekleşmesi
D)	Substrat yüzeyinin fazlalığı	Tepkimeye katılan enzim miktarının fazlalığı
E)	Tepkimenin hücre dışında gerçekleşmesi	Tepkimenin hücre içinde gerçekleşmesi

ÜçDörtBeş

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
40 ve 41. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Ağızda gerçekleşen enzimsel bir tepkime aşağıda verilmiştir.



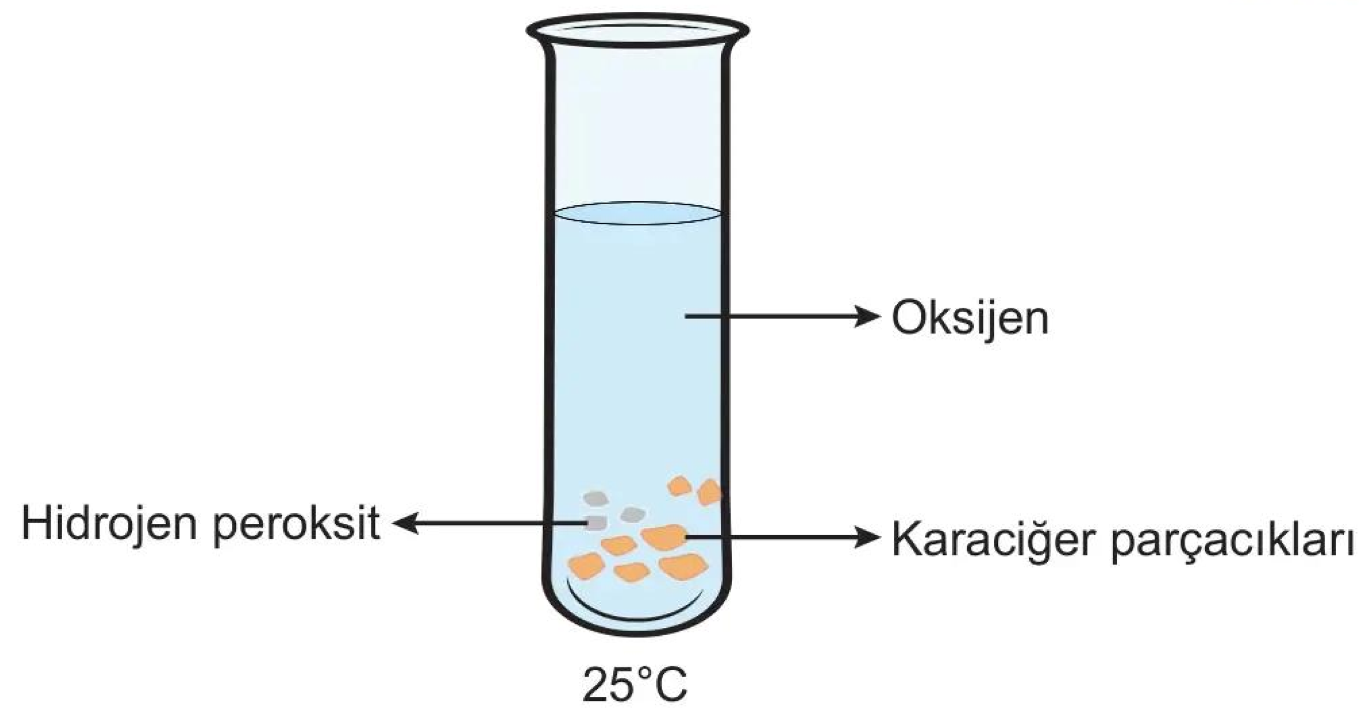
Bu tepkimeye bakılarak amilaz enzimi için,

I. Substratı nişastadır.
II. Ürünleri maltoz ve dekstrindir.
III. İşlevi sırasında su tüketilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki deney düzeneğinde oksijen gazı çıkışı olduğu gözleniyor.



(Karaciğerdeki katalaz enzimi, hidrojen peroksiti parçalayarak su ve oksijene dönüştürür.)

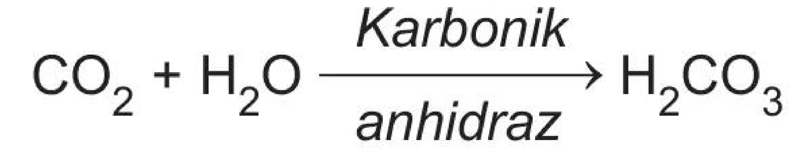
Bu deney düzeneğine;

I. yeni karaciğer parçası ilave edilmesi,
II. hidrojen peroksit miktarının artırılması,
III. ortam sıcaklığının 35°C'ye çıkarılması

işlemlerinden hangilerinin uygulanması birim zamanda açığa çıkan oksijen miktarını artırabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) I, II ve III

3. İnsanın alyuvar hücrelerinde gerçekleşen iki reaksiyon aşağıda gösterilmiştir.





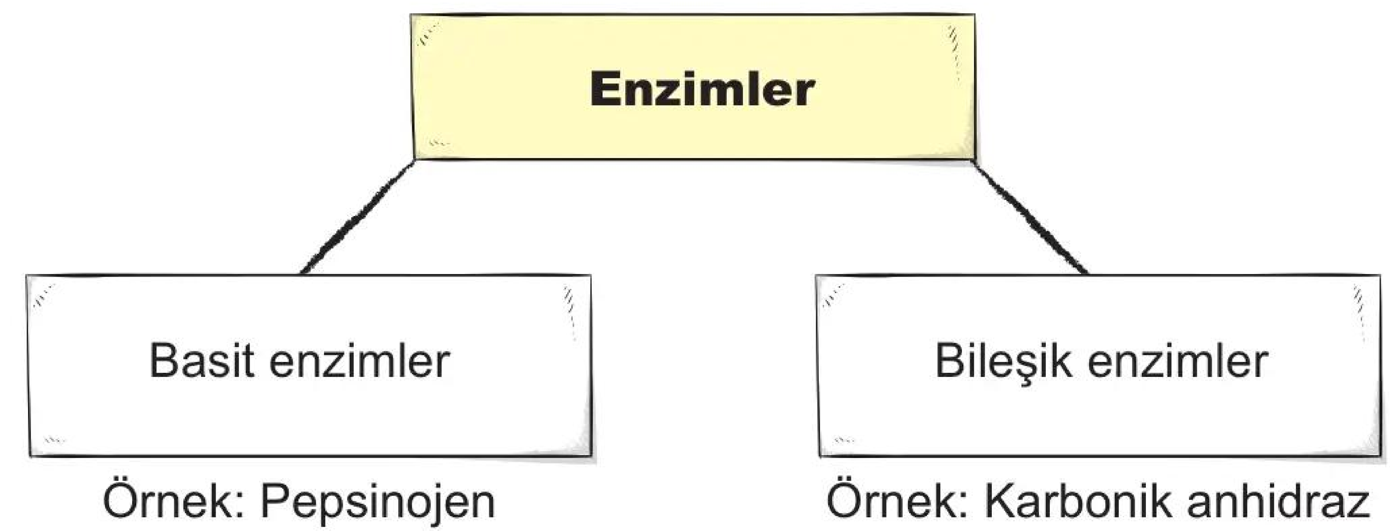
Bu reaksiyonlara bakarak karbonik anhidraz enzimi için,

I. Tersinir çalışır.
II. Aktivasyon enerjisini düşürür.
III. Farklı substratlara etki edebilir.

yargılarından hangileri çıkarılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve III E) II ve III

4. Enzimlerin gruplandırılması ve bu gruplara ait birer örnek aşağıda verilmiştir.



Enzimlerin belirtilen şekilde gruplandırılması aşağıdakilerden hangisi dikkate alınarak yapılmıştır?

A) Pasif veya aktif salgılanma durumu
B) Aktivasyon enerjisi üzerine yaptıkları etkiler
C) Üretildikleri organellerin zar yapısı
D) Yapılarında yardımcı kısmın bulunup bulunmaması
E) Çift yönlü (tersinir) çalışabilme durumu

5. Bir bilim insanı "Enzim – Substrat kompleksi yüksek sıcaklığa, serbest enzimden daha dayanıklıdır." hipotezini ileri sürüyor.

Bu bilim insanı hipotezini oluştururken;

I. ağız içindeki enzimlerin üretildiği yerden daha düşük sıcaklıkta işlev görmesi,

II. bir enzim 45°C de % 50 oranında etkinliğini kaybederken, aynı ortama substratı eklendiğinde etkinlik kaybının % 3'e düşmesi,

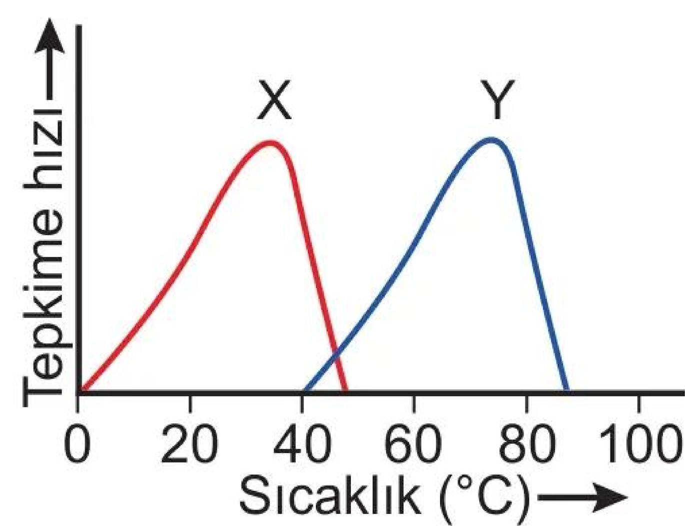
III. aynı ortama konulan kuşbaşı ve kıyma karaciğerden elde edilen katalazların birim zamanda farklı miktarlarda H_2O_2'yi parçalaması

gözlemlerinin hangilerinden yararlanmış olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

6. Aşağıdaki grafikte, X ve Y enzimlerinin çalıştığı sıcaklık aralıkları gösterilmiştir.



Bu grafiğe göre,

I. X enzimi endotermik, yani vücudunu belirli bir sıcaklıkta tutması zorunlu bir canlıya ait olabilir.

II. Y enzimi termofilik, yani sıcaklık artışına toleranslı bir canlıya ait olabilir.

III. X ve Y enzimlerini taşıyan iki farklı canlı aynı yaşam alanını kesinlikle paylaşamaz.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

2015 - YGS

7. Aşağıdaki moleküllerden hangisi koenzim olarak görev yapar?

A) ATP B) B_1 vitamini C) DNA

D) RNA E) Gliserol

2016 - ÖSYM

8. Bir bitkinin bulunduğu ortamın sıcaklığı 0°C'den 60°C'ye yavaş yavaş çıkarılmıştır. Bu bitkinin hücrelerinde solunum hızı, 0°C den 35°C sıcaklığa kadar hızlanmış; 35°C den itibaren ise solunum hızı yavaşlamış ve en sonunda da solunum durmuştur. Sıcaklık tekrar 35 °C'ye düşürüldüğünde ise solunum gerçekleşmemiştir.

Bu durum aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

A) Düşük sıcaklığın solunum enzimlerinin yapısını bozması

B) Sıcak ortamda hücredeki su miktarının %15'in altına düşmesi

C) 0°C de hücrenin pH derecesinin solunum enzimleri için uygun olmaması

D) 35°C de solunum enzimlerinin yapısının tümüyle bozulması

E) Yüksek sıcaklığın enzimlerin yapısını bozması, düşük sıcaklığın ise enzimlerin çalışmasını durdurması



9. Aşağıdakilerden hangisi insan hormonlarının genel özelliklerinden değildir?

A) İç salgı bezlerinden salgılanır.

B) Kan yoluyla hedef doku ve organlara taşınır.

C) Büyüme, gelişme, homeostaziyi düzenleme gibi görevleri vardır.

D) Eksikliği veya fazlalığı metabolik sorunlara neden olur.

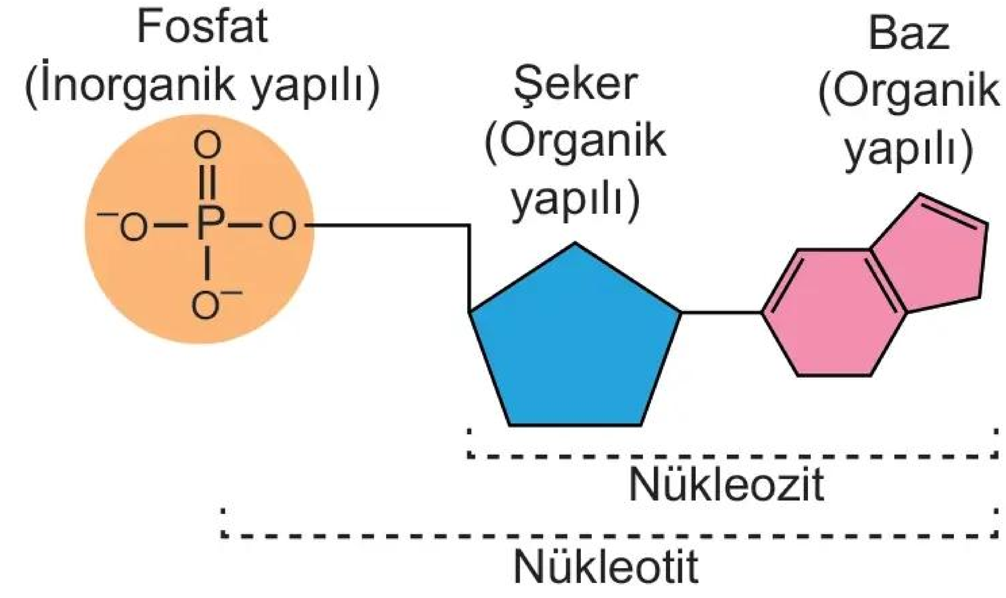
E) Hormonların tümü çeşitli proteinlerden oluşur.

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
42 - 45. sayfalardaki testleri çözünüz.



NÜKLEİK ASİTLER

- Organizmada yönetici molekül olarak görev yapan organik bileşiklerdir. Çeşitleri DNA ve RNA'dır.
- Yapıtaşları nükleotitlerdir. Bir nükleotit azotlu organik baz, beş karbonlu şeker ve fosfat grubu olmak üzere üç kısımdan oluşur.



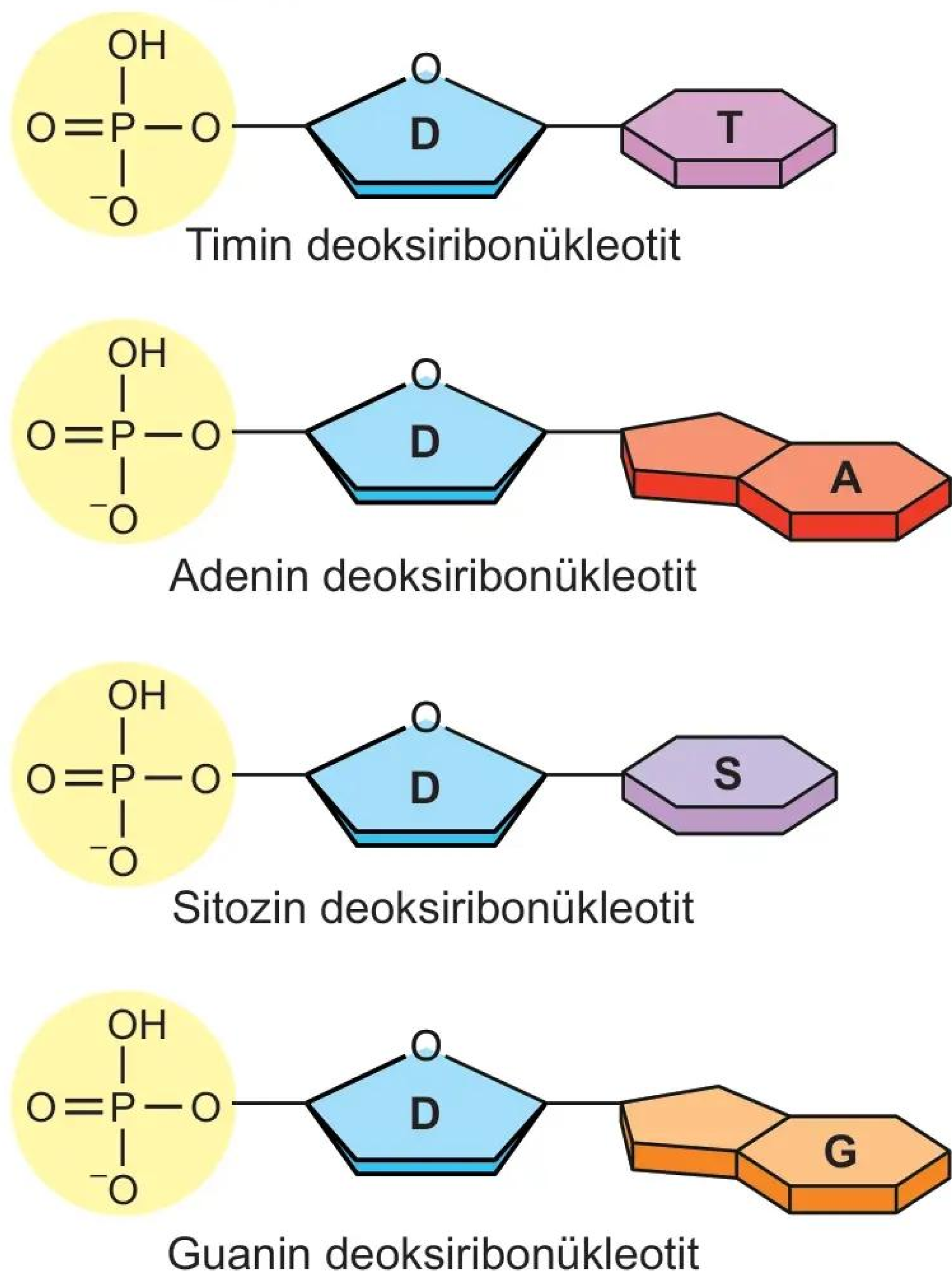
1. Azotlu Organiz Baz
- **a.** Pürinler: Adenin, Guanin
- **b.** Pirimidinler: Sitozin, Timin, Urasil

2. Beş Karbonlu Şeker
- **a.** Riboz - RNA
- **b.** Deoksiriboz - DNA

3. Fosforik Asit
- Yapıya fosfat grubu olarak katılır.
- Tüm nükleotit çeşitlerinin yapısında ortak olarak bulunur.

- Baz ile şeker arasında glikozit; şeker ile fosfat arasında ester bağı bulunur.
- Baz ve şekerin oluşturduğu yapıya nükleozit denir. Nükleozite fosfat eklenince nükleotit oluşur.
- Bir nükleik asidin tüm nükleotitleri aynı şeker çeşidini taşıdığından nükleik asitler yapılarındaki pentoz çeşidine göre adlandırılır.
- Nükleotitler ise yapılarındaki organik baz çeşidine göre adlandırılır. Nükleotitlerin adlandırılmasında şeker çeşidi de dikkate alınır.
- Baz ve şeker çeşitleri dikkate alındığında 8 çeşit nükleotit bulunur. Ancak bir nükleik asidin yapısında en fazla 4 çeşit nükleotit bulunur.
- Nükleik asitlerin birbirinden farklı olmasında nükleotitlerinin sayı ve dizilişlerindeki farklılık etkili olmuştur.

DNA'nın yapısına katılan nükleotitler



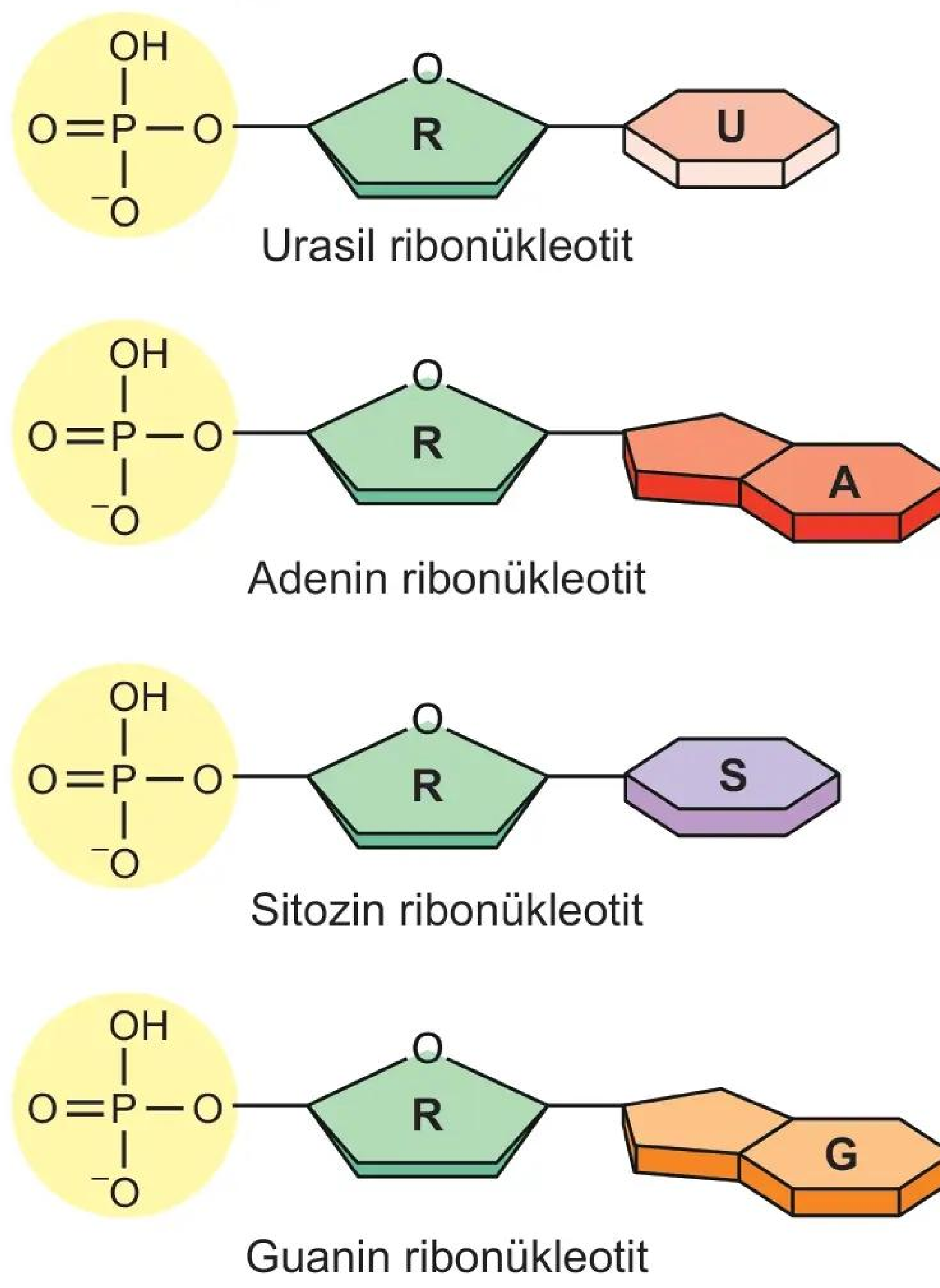
Timin deoksiribonükleotit

Adenin deoksiribonükleotit

Sitozin deoksiribonükleotit

Guanin deoksiribonükleotit

RNA'nın yapısına katılan nükleotitler



Urasil ribonükleotit

Adenin ribonükleotit

Sitozin ribonükleotit

Guanin ribonükleotit

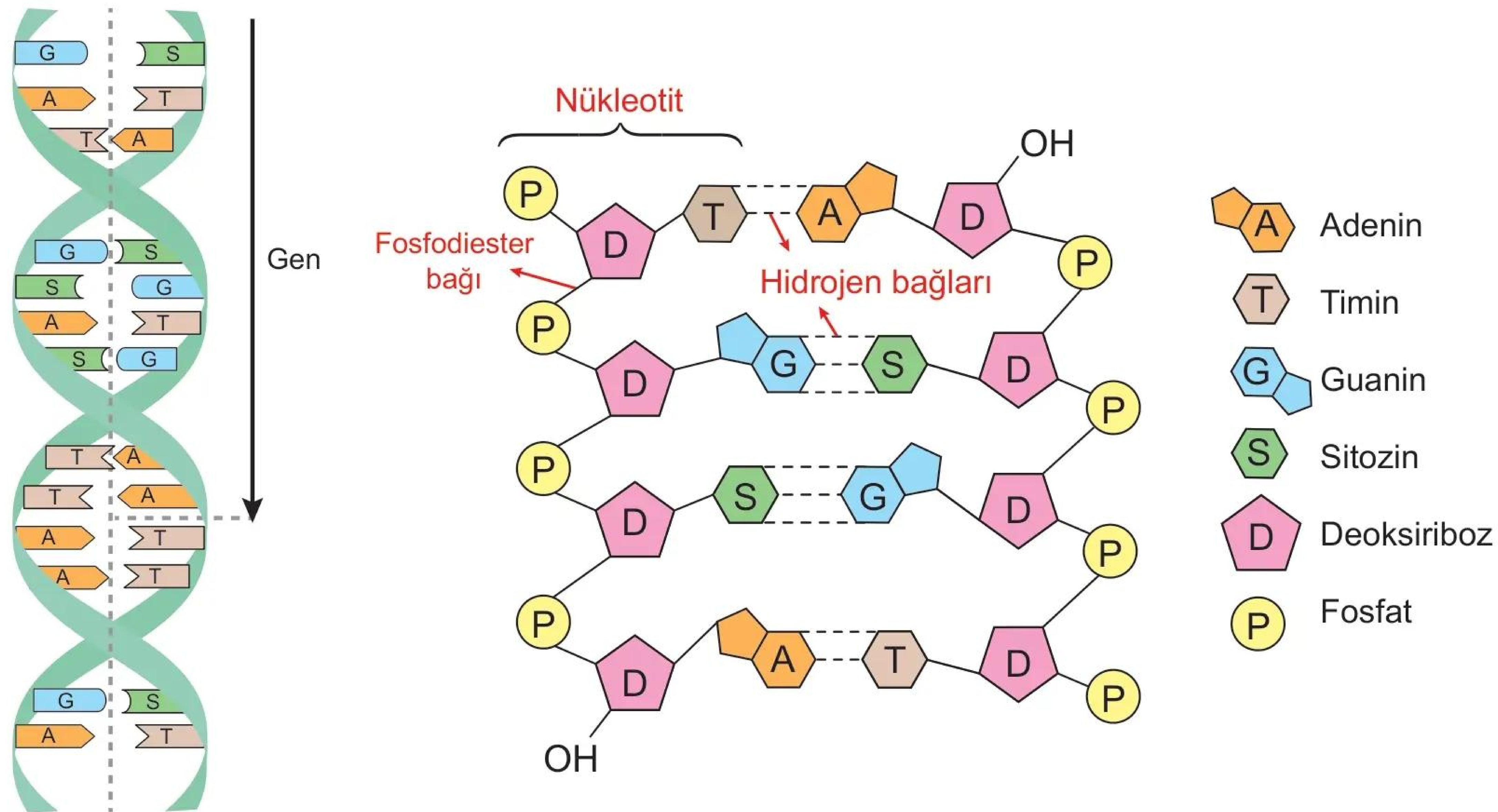
A: Adenin bazı
G: Guanin bazı
T: Timin bazı
S: Sitozin bazı
U: Urasil bazı
R: Riboz şekeri
D: Deoksiriboz şekeri

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



DNA

- Bir canlıya ait bütün bilgilerin şifrelendiği moleküldür.
- Prokaryot hücrelerin sitoplazmasında dağınık halde bulunan halkasal DNA, ökaryot hücrelerin çekirdeğinde doğrusal şekilde organize olmuş durumdadır. Ayrıca mitokondri ve varsa kloroplastın yapısında bulunur.
- DNA esas yönetici molekül olup gen adı verilen fonksiyonel bölümlerden oluşur.
- İki polinükleotit zincirinden oluşur ve sarmal yapıdadır. Bir zincirdeki nükleotitler fosfodiester bağlarıyla; iki polinükleotit zincirindeki nükleotitler karşılıklı olarak hidrojen bağlarıyla bağlanır.
- DNA'nın çift zincirli yapısında her zaman Adenin'li nükleotidin karşısına Timin'li nükleotit; Guanin'li nükleotidin karşısına ise Sitozin'li nükleotit gelir. Bu nedenle DNA'nın çift zincirli yapısı için her zaman A=T, G=C ve Purin=Pirimidin eşitlikleri vardır.
- DNA iki zinciri arasındaki tamamlayıcılık özelliğinden dolayı, zincirlerden birinin baz dizilimi biliniyorsa diğer zincirin de baz dizilimi bulunabilir.



- Hücre bölüneceği zaman DNA molekülleri kendilerini eşler. Bu olaya **replikasyon** denir.
- Replikasyon sırasında DNA'nın iki zinciri birbirinden ayrılır. Her bir zincirin karşısına yeni bir polinükleotit zinciri yapılır. Böylece bir DNA'dan tamamen aynı şifreye sahip iki yeni DNA oluşur.

ÜçDörtBeş

- Adenin'li nükleotit ile Timin'li nükleotit arasında iki hidrojen bağı; Guanin'li nükleotit ile Sitozin'li nükleotit arasında üç hidrojen bağı bulunur.
- DNA'nın iki zincirini bir arada tutan zayıf hidrojen bağları enerji verilerek koparılabilir.
- Kopan hidrojen bağı sayısı harcanan enerji miktarı ile doğru orantılıdır.
- DNA'nın guanin ve sitozince yoğun olan bölgeleri ve yoğun guanin-sitozin taşıyan DNA'lar daha sağlam bir yapıya sahip olur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **İnsanda, bir karaciğer hücresi çekirdeğinde;**

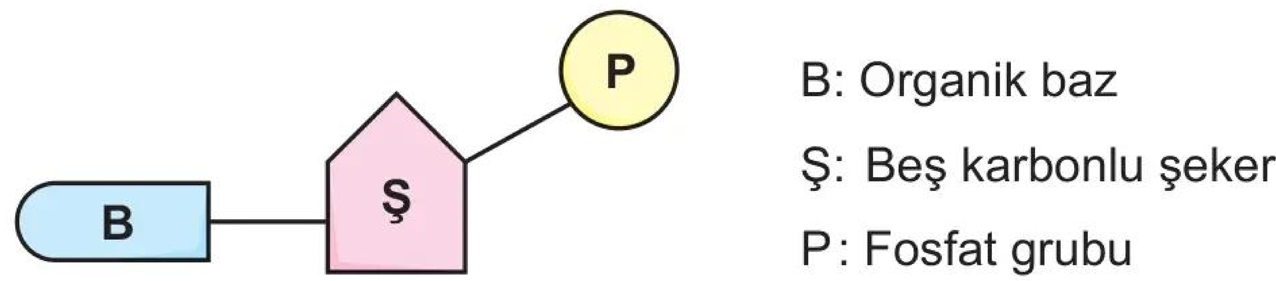
I. gen,
II. nükleotit,
III. kromozom

sayılarının en az olandan en çok olana doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) I – II – III B) I – III – II C) II – I – III D) III – I – II E) III – II – I

2022 - ÖSYM

2. Bir nükleotidin yapısı aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.



B: Organik baz
Ş: Beş karbonlu şeker
P: Fosfat grubu

Bu molekülün yapısında;

I. glikozit,
II. peptit,
III. hidrojen,
IV. ester

bağlarından hangileri bulunmaz?

A) Yalnız I B) I ve IV C) II ve III D) II ve IV E) II, III ve IV

3. **DNA ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Nükleotit adı verilen monomerlerden yapılmıştır.
B) Hücre bölünmesi öncesinde kendisini kopyalar.
C) Genetik bilginin yavru hücrelere aktarımında işlev görür.
D) Hücredeki proteinler, DNA'daki bilgi üzerinden sentezlenir.
E) Canlılardaki DNA'ların farklılığı, sadece nükleotitlerin dizilimine dayalıdır.

2020 - ÖSYM

4. Aşağıdaki tabloda, yakın akraba olan dört kuş türüne ait DNA'ların 7 nükleotitlik baz dizileri verilmiştir.

DNA dizisindeki nükleotitler

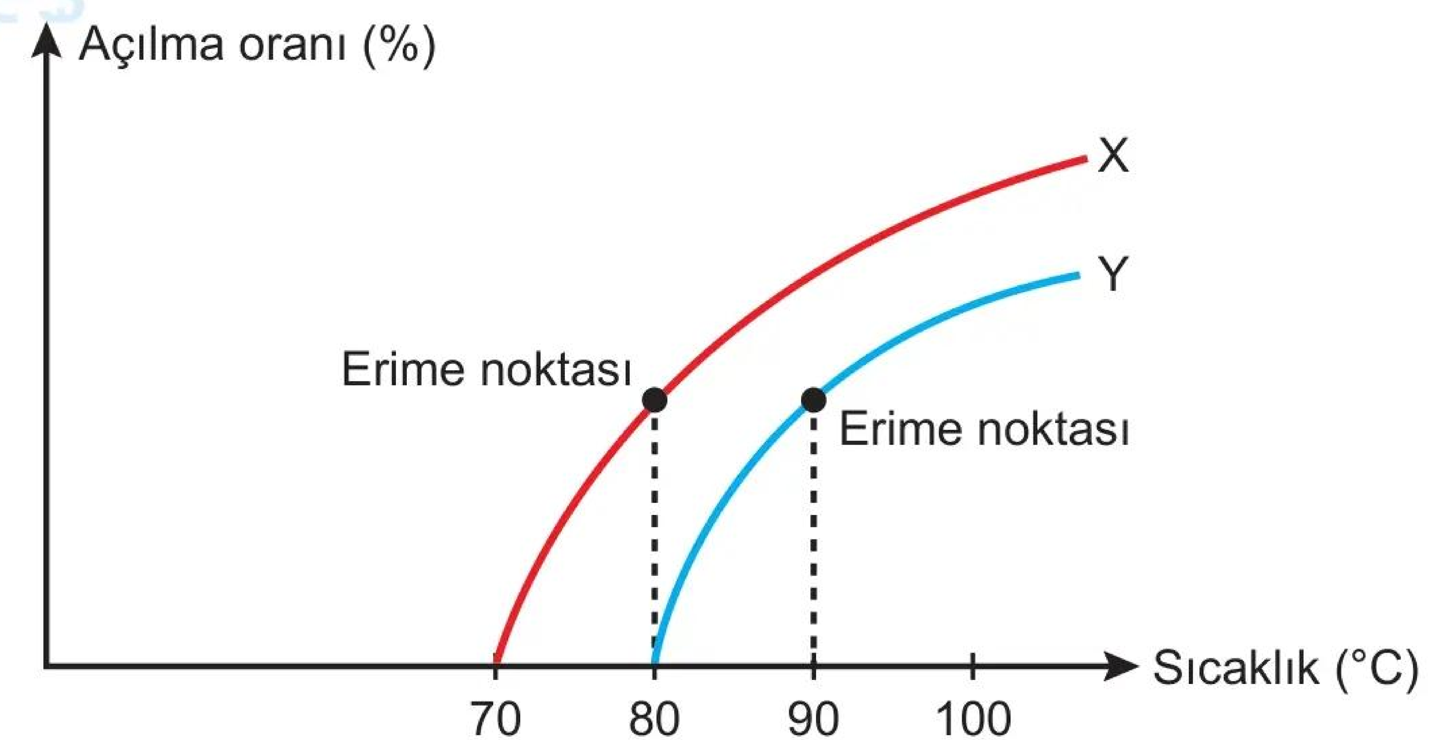
	1	2	3	4	5	6	7
1. tür	A	T	G	G	G	G	T
2. tür	G	T	G	A	G	G	G
3. tür	G	A	G	G	A	A	T
4. tür	G	T	A	T	A	A	G

Buna göre, akrabalık bakımından birbirine en yakın olan iki tür aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

A) 1. ile 2. B) 1. ile 3. C) 2. ile 3. D) 2. ile 4. E) 3. ile 4.

2012 - ÖSYM

5. DNA'nın çift zincirli sarmal yapısının yarısının açılmasına **erime**; buna yol açan sıcaklığa da **erime sıcaklığı** denir. Aşağıdaki grafikte X ve Y canlılarından alınan eşit uzunlukta iki DNA'nın erime sıcaklıkları gösterilmiştir.



Bu veriler kullanılarak,

I. X canlısının DNA zincirleri, Y canlısının DNA zincirlerinden daha düşük sıcaklıkta açılır.
II. Y canlısının DNA'sındaki G + S oranı X canlısının DNA'sındaki G + S oranından fazladır.
III. X canlısının DNA'sının erime noktasına gelebilmesi için Y canlısının DNA'sına göre daha yüksek sıcaklık gerekir.

yargılarından hangilerine varılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I, II ve III E) Yalnız III

ÖDEVİNİZ

46 ve 47. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

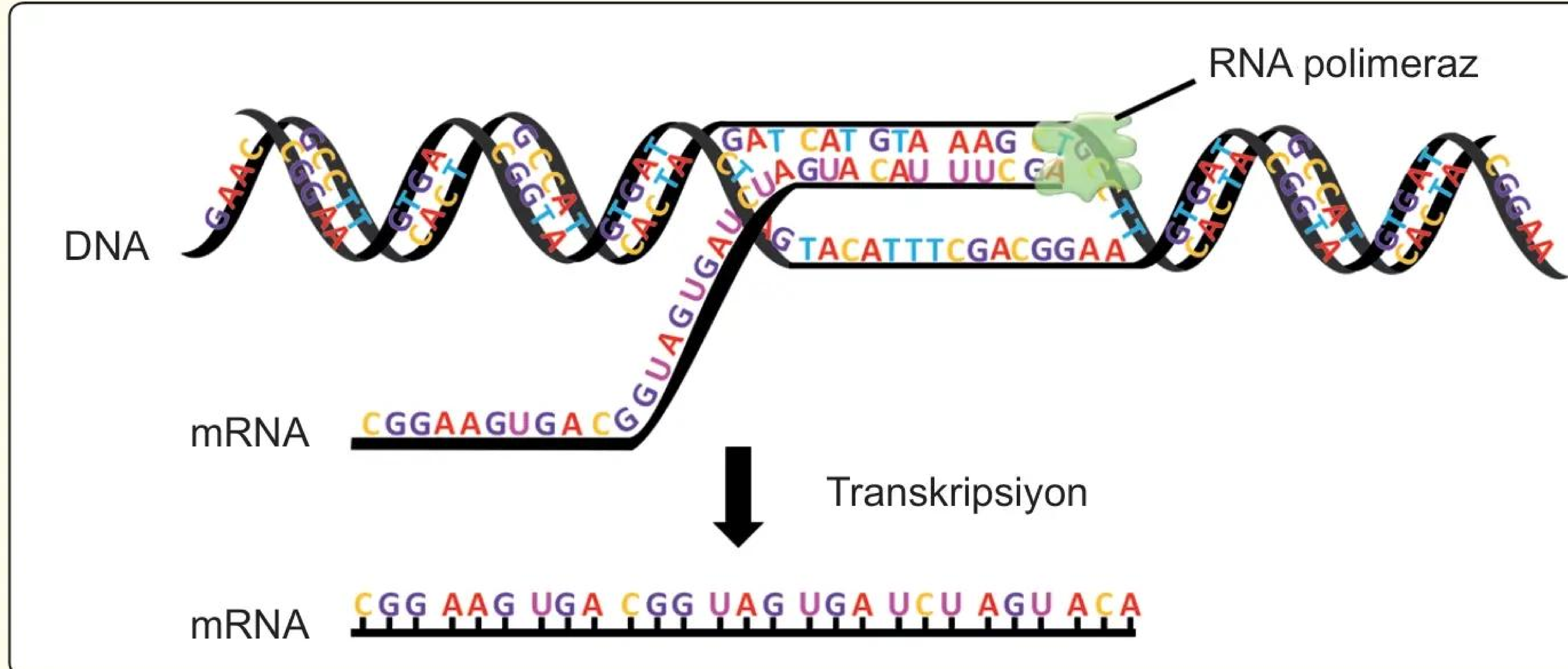


RNA

- DNA gibi RNA'da çok sayıda nükleotitten oluşmuştur.
- Nükleotitlerin yapısında beş karbonlu şeker olarak riboz bulunur. Azotlu organik bazları Adenin, Guanin, Sitozin ve Urasildir.
- DNA'dan farklı olarak tek polinükleotit zincirden oluşur.
- DNA'da olduğu gibi bir zincirdeki nükleotitler birbirine şeker-fosfat bağlarıyla bağlanır.
- Kendini eşleyemez! DNA tarafından sentezlenir. Bu olaya **transkripsiyon** denir. Transkripsiyon olayında ATP harcanır, enzimler görev yapar.
- Prokaryot ve ökaryot tüm hücrelerde üç farklı RNA molekülü bulunur. RNA çeşitleri enzimler gibi tekrar tekrar kullanılabilir.

ÜçDört Beş

- DNA molekülleri bir uçtan itibaren açılıyorsa kendini eşleyecek demektir.
- DNA molekülleri ortasından bir yerden açılıyorsa RNA sentezlenecek demektir.
- Bütün RNA molekülleri transkripsiyon olayıyla DNA tarafından sentezlenir.
- Transkripsiyon sırasında Adeninin karşısına Urasil; Timinin karşısına Adenin; Guaninin karşısına Sitozin; Sitozinin karşısına Guanin nükleotitleri gelir.



DNA	RNA
Bazları A, G, C, T dir.	Bazları A, G, C, U dur.
Şekeri deoksiribozdur.	Şekeri ribozdur.
İki zincirden oluşur.	Bir zincirden oluşur.
A = T ve G = C eşitliği vardır.	A = U ve G = C eşitliği yoktur.
Kendini eşleyebilir. (Replikasyon)	Kendini eşleyemez. DNA tarafından sentezlenir. (Transkripsiyon)
Genetik bilgiyi taşır ve hücreyi yönetir.	Protein sentezinde görev alır.
Çekirdek ile kloroplast ve mitokondri gibi organellerde bulunur.	Çekirdek, sitoplazma, kloroplast, mitokondri ve ribozomda bulunur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



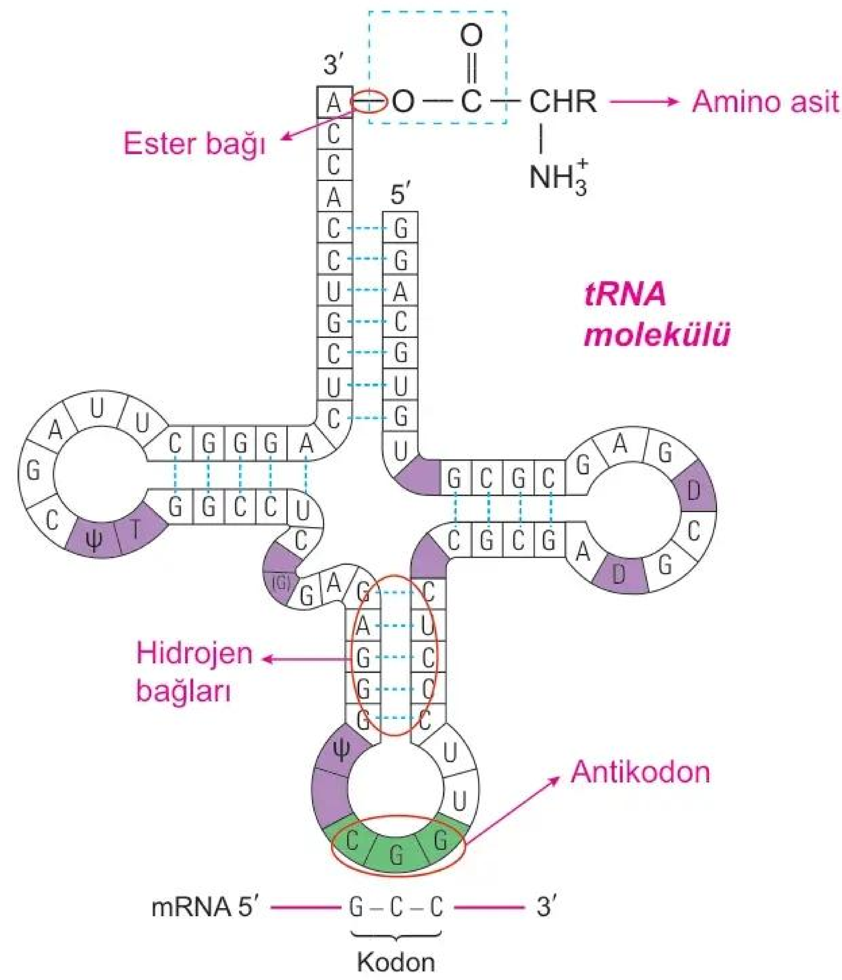
RNA ÇEŞİTLERİ

mRNA (mesajcı RNA)

- Düz bir nükleotit zinciridir.
- DNA'nın ilgili gen bölgesindeki bir zincirinin kalıp olarak kullanılmasıyla sentezlenir.
- Sentezlenen mRNA molekülü sitoplazmada ribozom ile birleşir. Bu sayede DNA'daki genetik şifre mRNA aracılığı ile ribozomlara aktarılmış olur. Ribozomlar bu şifreye uygun olarak protein sentezini gerçekleştirir.
- mRNA moleküllerinin her üç nükleotitlik bölümüne **kodon** denir.
- Her protein çeşidi için ayrı bir mRNA sentezlenir. Bir mRNA molekülü aynı çeşit proteinin sentezinde tekrar tekrar kullanılabilir.
- mRNA, hücrede bulunan toplam RNA'nın %5'ini oluşturur.

tRNA (taşıyıcı RNA)

- Yonca yaprağına benzeyen şeklinden dolayı tek zincirli olmasına rağmen yapısında hidrojen bağı bulunur.
- Ökaryot hücrelerin çekirdeğinde DNA tarafından sentezlenen tRNA molekülleri sitoplazmada görev yaparlar.
- Hücrede bulunan tüm RNA'ların %15'ini oluşturur.
- tRNA'lar protein sentezine katılacak amino asitleri ribozoma taşır.
- tRNA'nın mRNA ile bağlandığı kısımdaki üçlü baz gruplarına antikodon denir.
- Hangi amino asidin taşınacağını kodon-antikodon uyumu belirler.
- tRNA'nın antikodunu ile mRNA kodonu arasında geçici hidrojen bağı kurularak tRNA'nın getirdiği amino asit mRNA'daki şifreye uygun olarak protein içindeki yerini alır.



rRNA (ribozomal RNA)

- Diğer RNA'lar gibi DNA tarafından sentezlenir.
- Çekirdekçikte proteinlerle birleşerek ribozomun yapısına katılır.
- Ribozomun yapısına katılırken zayıf hidrojen bağları ile kendi üzerinde katlanıp üç boyutlu yapı kazanır.
- Hücrelerde bulunan tüm RNA'ların %80'ini oluşturur.
- Görevi, ribozomun mRNA ve tRNA ile bağlantı kurabilmesini sağlamaktır.
- Protein sentezi sırasında aminoasitleri birbirine bağlayan bir enzim gibi davranır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NÜKLEİK ASİTLER

1. Aşağıdaki tabloda DNA ve RNA'nın bazı özellikleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Özellik	DNA	RNA
Karakteristik baz ve şeker	Timin Deoksiriboz	Urasil Riboz
Sarmal yapı	Var	Yok
İplik sayısı	İki	Bir

Buna göre,

I. DNA dan RNA sentezlenirken timin bazı ile urasil bazı eşleşir.
II. Bir nükleik asidin iplik sayısına ve üç boyutlu yapısına bakılarak DNA ya da RNA olduğu anlaşılabilir.
III. Bir DNA'daki nükleotit sayısı, bu DNA'daki bir genden üretilen RNA'daki nükleotit sayısının iki katıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) II ve III C) Yalnız II
D) I ve II E) I, II ve III

2. Tüm RNA çeşitleri için;

I. hidrojen bağı taşımama,
II. bir polinükleotit zincirinden oluşma,
III. riboz şekeri bulundurma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız III B) I, II ve III C) II ve III
D) Yalnız I E) I ve II

3. Aşağıdakilerden hangisi DNA ve RNA'nın ortak özelliklerinden biridir?

A) Her birinin yapısında tüm pirimidin baz çeşitleri yer alır.
B) Her iki molekül de nükleotit polimeridir.
C) Her zaman zarlı organel içerisinde bulunurlar.
D) Zincirlerinde pürin ve pirimidin bazlarının sayıları her zaman birbirine eşittir.
E) Hücre döngüsünde replikasyon geçirirler.

TYT - 2019

4. I. Fosfat grubunun organik baza bağlandığı yer
II. Taşıdığı şeker çeşidi
III. Organik bazın şekere bağlandığı yer
IV. Yapıdaki nükleik asit zincir sayısı

DNA ve RNA yukarıdakilerin hangileri bakımından birbirinden farklılık gösterir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

ÖSYM - 2010

5. Zincir uzunlukları eşit iki DNA molekülünün;

I. nükleotit sayısı,
II. nükleotit çeşidi,
III. nükleotit dizilişi

özelliklerinden hangileri kesinlikle aynıdır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

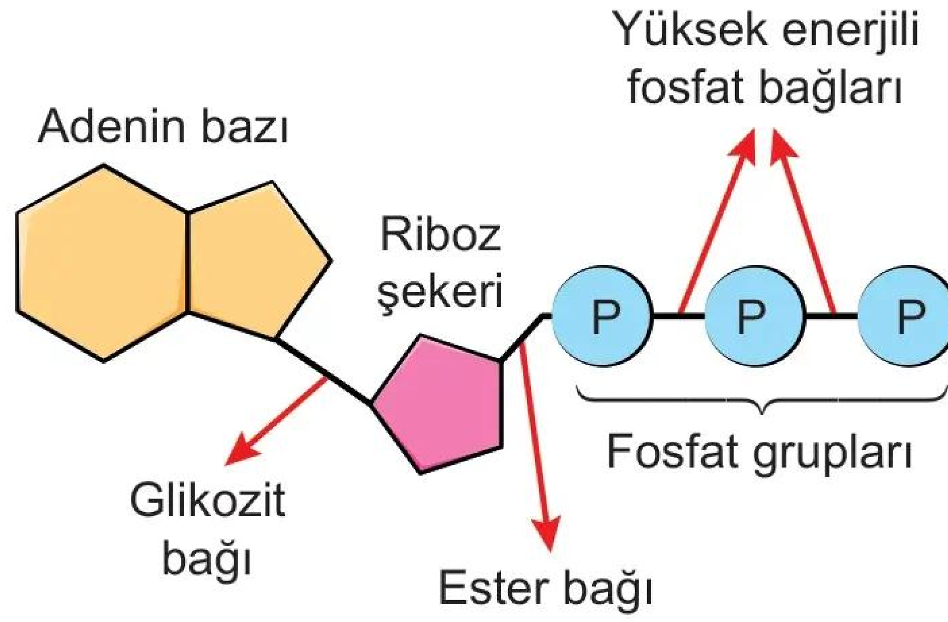
48 ve 49. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

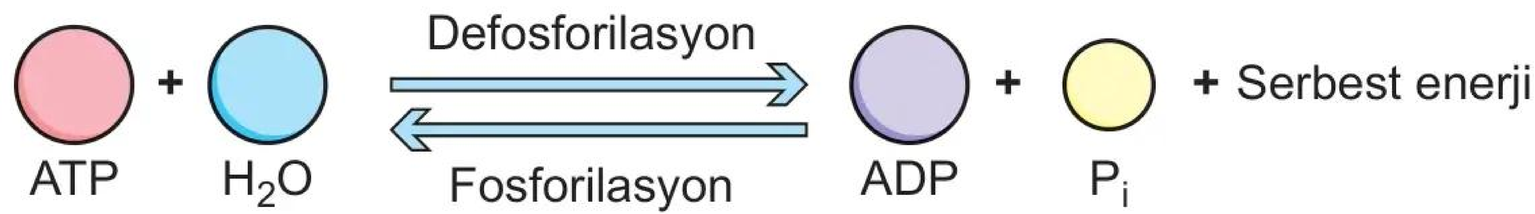


ATP

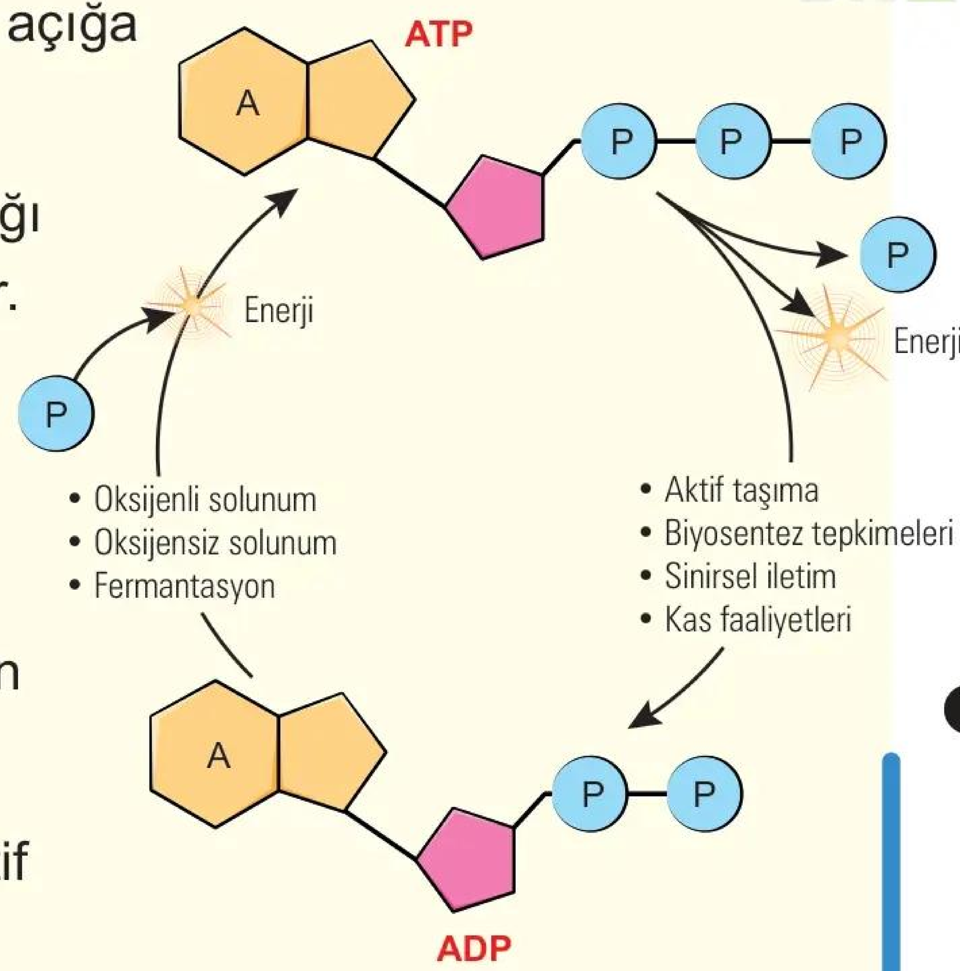
- Tüm canlı hücreler yaşamlarını devam ettirebilmek için enerjiye gereksinim duyarlar. Bu enerji ise ATP'den karşılanır.
- ATP yüksek enerjili fosfat bileşiğidir.
- ATP'nin yapısında üç çeşit molekül bulunur. Bu moleküller azotlu organik baz (adenin), beş karbonlu şeker (riboz) ve fosfat grubundan (fosforik asit) oluşur.



- Hücrede ATP'nin üretilmesi ve tüketilmesi sürekli olarak gerçekleşir. Yani hücrede en fazla üretilen ve tüketilen molekül ATP'dir.
- ATP enerjiyi fosfat bağlarında depo edebilir.
- Ancak ATP depo edilemez. Tüketileceği zaman, tüketileceği kadar üretilir.
- ATP hücre zarından geçemez. Dolayısıyla hücreden hücreye aktarılamaz. Her canlı hücre kendi ATP'sini üretmek zorundadır. Bu nedenle ATP üretmesi bir hücrenin canlı olduğunun göstergesidir.
- ATP'nin üretilmesine fosforilasyon; tüketilmesine defosforilasyon denir.



- Fosforilasyonun gerçekleşebilmesi için enerji açığa çıkaran olaylara ihtiyaç vardır.
- Gerçekleşmesi sırasında enerjinin açığa çıktığı reaksiyonlara **ekzergonik reaksiyonlar** denir.
- Ekzergonik reaksiyonlara oksijenli solunum, oksijensiz solunum ve fermantasyon olayları örnek verilebilir.
- Gerçekleşmesi sırasında dışarıdan enerji alan olaylara **endergonik reaksiyonlar** denir.
- Endergonik reaksiyonlara protein sentezi, aktif taşıma ve kas kasılması örnek verilebilir.



  - *Şemada endergonik özelliğe sahip reaksiyonların gerçekleşmesi için gereken enerjinin ekzergonik reaksiyonlardan ATP aracılığı ile aktarılması gösterilmiştir.*
  - *Şöyle ki solunum reaksiyonlarında açığa çıkan enerjiyi ADP ve Pi (inorganik fosfat) aralarına alıp ATP'yi oluşturuyor.*
  - *ATP tekrar ADP ve Pi'ye ayrıldığında, serbest kalan enerji de endergonik reaksiyonların gerçekleşmesi için harcanıyor.*

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



METABOLİZMA

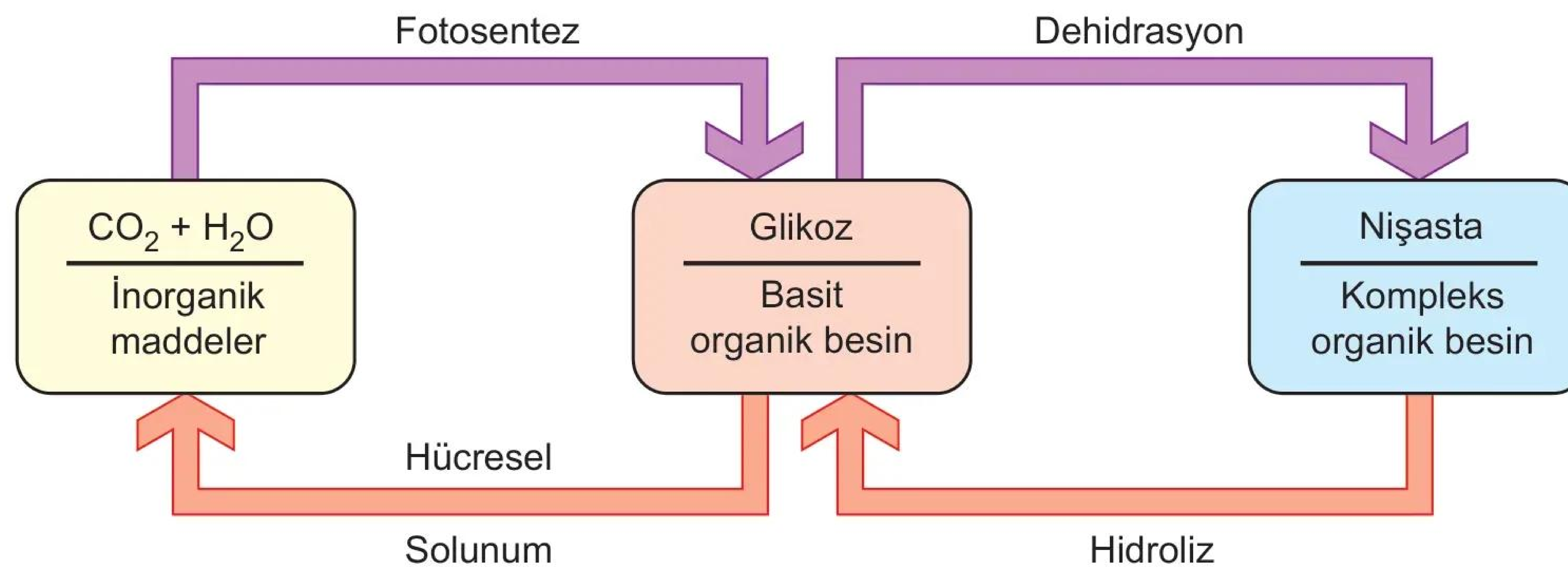
- Her canlı, canlılığını sürdürebilmek için bazı yapım ve yıkım olaylarını gerçekleştirmek zorundadır.
- Canlılarda gerçekleşen, yapım ve yıkım olaylarının hepsine birden **metabolizma** denir.
- Metabolizma hızı, canlıdan canlıya farklılık gösterir. Örneğin insanlarda yaş, cinsiyet, boy, kilo, yaşam tarzı gibi olaylar metabolizma hızını etkiler.
- Metabolizma, anabolizma denilen yapım olayları ve katabolizma denilen yıkım olaylarından oluşur.

ANABOLİZMA (ÖZÜMLEME = ASİMİLASYON)

- Canlılar tarafından gerçekleştirilen yapım olaylarına **anabolizma** denir.
- Besin monomerlerinin organik bağlar ile birleştirilmesi ve kompleks yapılı besinlerin sentezlenmesi olayı (protein, yağ, karbonhidrat sentezi, enzim, hormon üretimi vb.) anabolik olaylara örnektir.

KATABOLİZMA (YADIMLAMA = DİSİMİLASYON)

- Canlılar tarafından gerçekleştirilen yıkım olaylarına **katabolizma** denir.
- Kompleks yapılı besinlerin su ve enzimler yardımıyla monomerlerine parçalanması olayına hidroliz veya sindirim denir. Sindirim bir katabolik olaydır.
- Ayrıca hücresel solunum ile organik besin monomerlerinin inorganik maddelere parçalanması da katabolik reaksiyonlara örnektir.



- Canlıların tam dinlenme halinde temel yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi için gerekli olan en düşük metabolizmaya **bazal metabolizma** denir.
- Bazal metabolizma, canlının birim zamanda tükettiği O_2 veya ürettiği CO_2 ölçülerek hesaplanır. (Esas olan tüketilen O_2 miktarıdır.)
- Bazal metabolizma hızı, canlının yaşına, cinsiyetine, vücut ağırlığına ve bulunduğu ortamın çevre faktörlerine göre değişir.
- Bazal metabolizma hızı, çocuklarda yetişkinlere göre, erkeklerde kadınlara göre, soğuk ortamda yaşayanlarda sıcak ortamda yaşayanlara göre daha yüksektir.

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

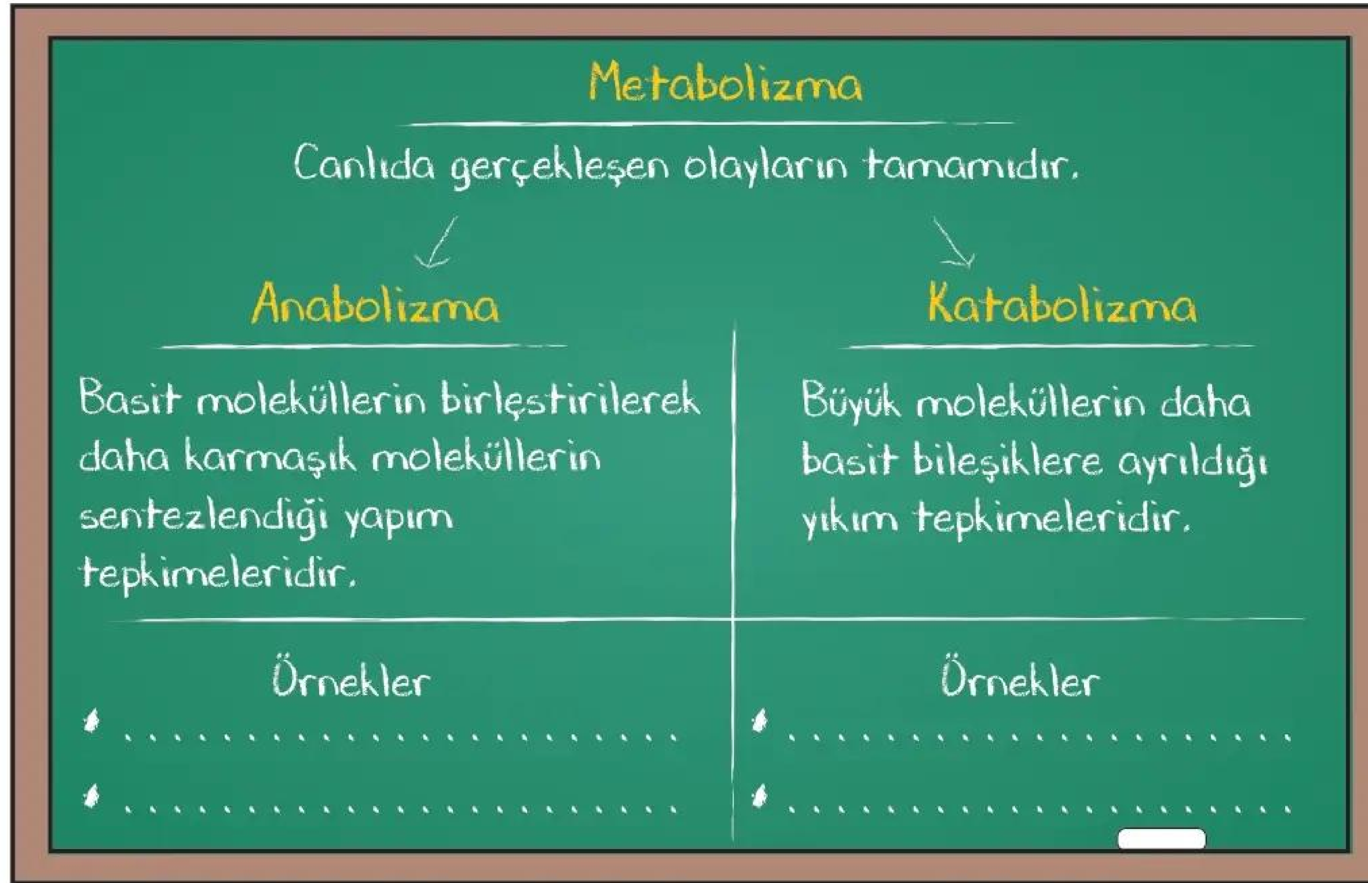


SAĞLIKLI BESLENME

- Vücudun ihtiyacı olan inorganik moleküllerle organik besinleri yeterli ve düzenli miktarlarda almaya **dengeli beslenme** denir. Düzenli ve dengeli beslenmeyi sürdürmek için farklı besin maddelerinden yeterli miktarlarda almak gerekir.
- Sağlığa zarar verebilecek, trans yağ içeren, aşırı tuzlu, aşırı asitli yiyecek ve içecekleri tercih etmemeliyiz. Yağlı ve şekerli besinleri tüketmemeye özen göstermeliyiz.
- Dengeli beslenmenin bırakılması obeziteye sebep olabilir. Obezite birçok sistemin (dolaşım, solunum, endokrin sistem gibi) faaliyetini bozmaktadır.
- Obezite diyabete (şeker hastalığı) ve vücudun insülin direncine de neden olabilir. İnsülin direnci, vücutta insülin (kan şekerini düşürür) hormonu olduğu hâlde bu hormonun görevini yapamamasıdır.
- İnsülin direnci olan kişilerde; aşırı tatlı yeme isteği, aşırı öfke ve sabırsızlık, unutkanlık, konsantrasyon eksikliği, sürekli uyuklama ve hâlsizlik gibi durumlarla karşılaşılabilir.
- İnsülin direncini önlemenin en kolay yolu düzenli ve dengeli beslenmektir. Vücut için yararlı, şeker oranı düşük lifli gıdalarla beslenmek ve spor yapmak hem vücudu korumayı hem de sağlıklı kalmayı sağlar.

ÖRNEK 1

Bir biyoloji öğretmeni canlıların ortak özelliklerinden biri olan metabolizmayı açıklamak için aşağıdaki şemayı tahtaya yazmıştır.



Daha sonra öğrencilerinden anabolizma ve katabolizmaya örnek ikişer olay yazmalarını istemiştir. (Yazacakları her bir doğru olay için 25 puan verilecektir.)

Buna göre aşağıdaki cevaplardan hangisini veren öğrenci daha fazla puan alır?

A)
Anabolizma	Katabolizma
• Protein sentezi • Solunum	• Nişastanın sindirimi • Fotosentez

B)
Anabolizma	Katabolizma
• Fotosentez • Solunum	• Protein sentezi • Nişastanın sindirimi

C)
Anabolizma	Katabolizma
• Protein sentezi • Fotosentez	• Solunum • Nişastanın sindirimi

D)
Anabolizma	Katabolizma
• DNA sentezi • Protein sindirimi	• Fotosentez • Solunum

E)
Anabolizma	Katabolizma
• RNA hidrolizi • Glikojen sentezi	• DNA yıkımı • Solunum

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 2

Enzim ve ATP molekülünün karşılaştırılmasıyla ilgili bazı özellikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Özellikler	Enzim	ATP
Temel görevi	Aktivasyon enerjisini azaltarak reaksiyonu hızlandırmak	Substratı aktifleştirip reaksiyonları başlatmak
Görev yeri	Hücre içi ve hücre dışı	Sadece hücre içi
Kullanılmadığı olaylar	Pasif taşıma	Pasif taşıma, hidroliz, hücre dışı olaylar

Bu tablodaki bilgilere göre;

I. hücre içinde etkinlik gösterme,

II. biyokimyasal reaksiyonların işlemesini sağlama,

III. mide ve bağırsakta gerçekleşen sindirim olaylarında görev yapma

özelliklerinden hangileri enzim ve ATP molekülleri için ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

3 KARMA

NÜKLEİK ASİTLER - ATP VE METABOLİZMA

1. **Hücrelerin yöneticisi olan DNA molekülünün yapı ve işlevleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) DNA sarmalının dış tarafında şeker-fosfat omurgası bulunur.

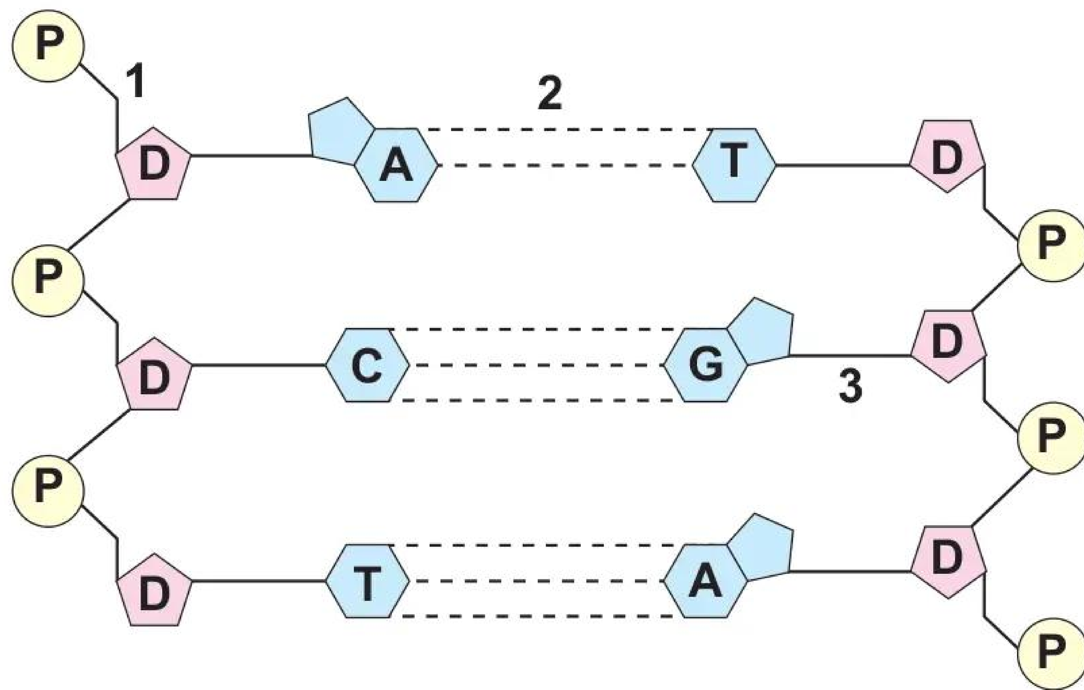
B) DNA sarmalının orta kısmında birbiriyle eşlenmiş baz çiftleri vardır.

C) İki zincirdeki nükleotitler birbirine hidrojen, bir zincirdeki nükleotitler ise fosfodiester bağı ile bağlanmıştır.

D) Ökaryot hücrelerdeki tüm çeşitleri doğrusal, prokaryot hücrelerdeki tüm çeşitleri halkasal yapıdadır.

E) Yapısındaki pürin bazlarının sayısı pirimidin bazlarının sayısına eşittir.

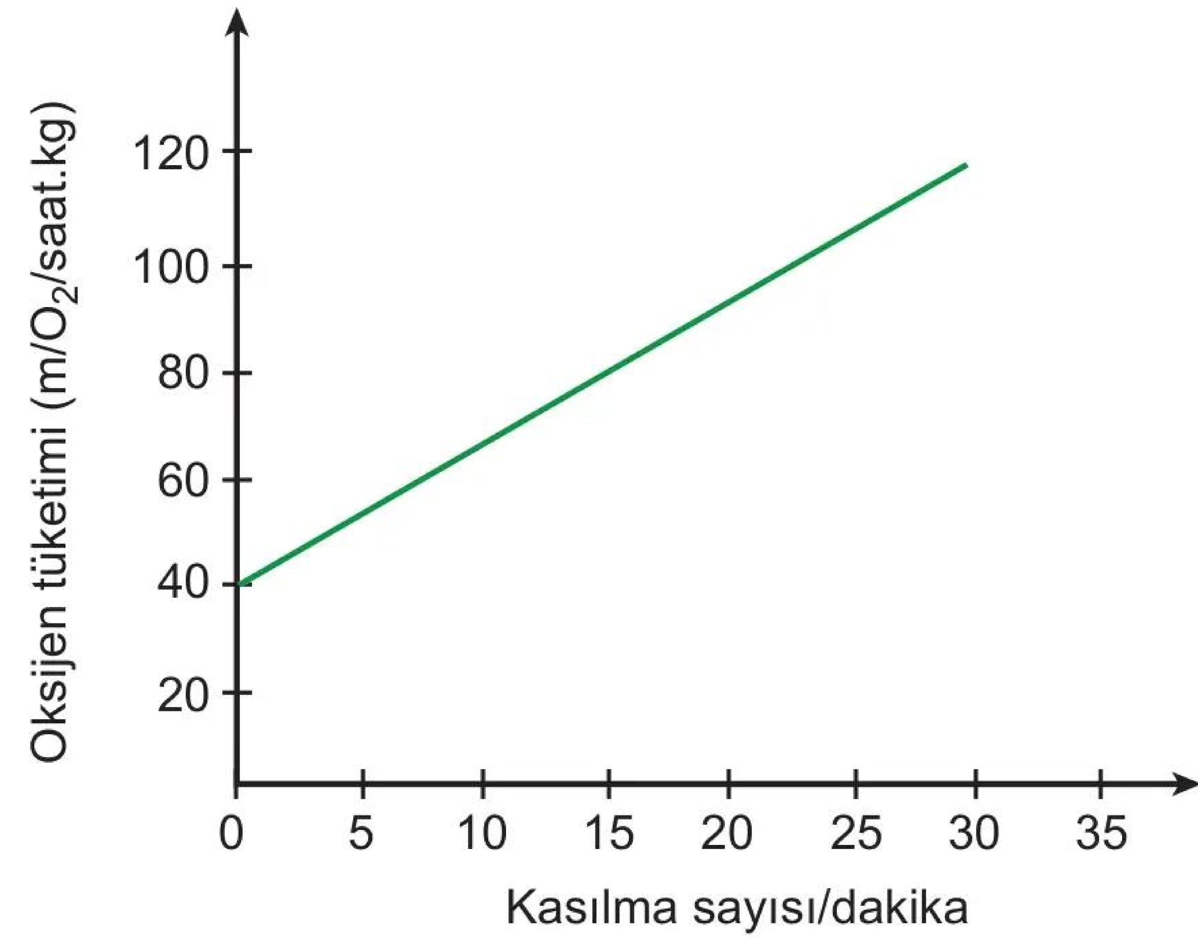
2. Aşağıda DNA'nın bir bölümü gösterilmiştir.



Bu bölümde numaralar ile gösterilen bağlar aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	1	2	3
A)	Glikozit	Ester	Peptit
B)	Glikozit	Hidrojen	Ester
C)	Ester	Hidrojen	Glikozit
D)	Ester	Fosfodiester	Glikozit
E)	Peptit	Glikozit	Hidrojen

3. Aşağıdaki grafik, bir piton yılanının hareketlerine bağlı olarak oksijen tüketimini göstermektedir.



Bu grafiğe göre,

I. Pitonun kullandığı oksijen miktarı, dakikadaki kasılma sayısına bağlı olarak değişir.

II. Pitonun birim vücut ağırlığına göre en düşük oksijen kullanım miktarı saatte 40 ml'dir.

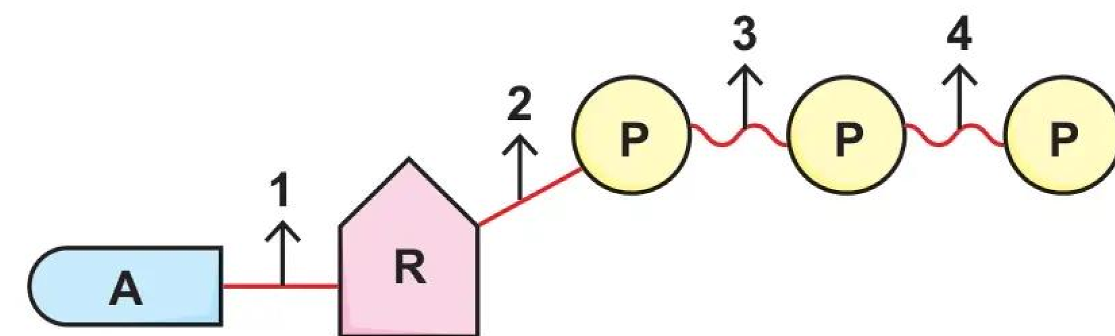
III. Piton hareketsiz durduğu zaman oksijene ihtiyaç duymaz.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

2016 - ÖSYM

4.



A: Adenin bazı R: Riboz şekeri P: Fosfat grubu

Yukarıda ATP'nin yapısı şematik olarak gösterilmiştir.

Şemada numaralandırılmış organik bağlardan hangilerinin yıkıma uğratılmasıyla, ATP biyokimyasal olaylara enerji sağlar?

A) Yalnız 4
B) 3 ve 4
C) Yalnız 2
D) Yalnız 1
E) Yalnız 3

ÜçDörtBeş

5. Hücrede bulunan DNA molekülleri kendini eşlerken RNA molekülleri kendini eşleyemez, DNA tarafından üretilir.

Aşağıdakilerden hangisi RNA'nın kendini eşleyememesinin temel nedenidir?

A) Hücrede RNA sentezleyen enzimin yetersiz olması
B) RNA üzerinde urasil bulunması
C) RNA'nın tek iplikten oluşması
D) RNA'da DNA'dan daha az sayıda nükleotit olması
E) RNA'nın çekirdek dışında da bulunması

6. **ATP molekülünün tamamen monomerlerine parçalanması sonucu ortamdaki;**

I. enzim,
II. pentoz,
III. fosforik asit,
IV. su

moleküllerinden hangilerinin miktarı azalır?

A) I ve II
B) III ve IV
C) Yalnız II
D) Yalnız IV
E) I ve III

7. **İncelenen bir nükleotit zincirinin, DNA ya mı yoksa mRNA ya mı ait olduğu;**

I. nükleotitlerindeki şeker çeşidi,
II. yapısında zayıf hidrojen bağı bulunup bulunmaması,
III. yapısındaki pirimidin bazı çeşitleri

özelliklerinden hangilerine bakılarak anlaşılabilir?

A) I ve II
B) Yalnız III
C) I, II ve III
D) I ve III
E) II ve III

8. Canlıların tamamı metabolik faaliyetlerini devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Enerjinin tüm canlılarda ortak kullanılan formu ATP'dir.

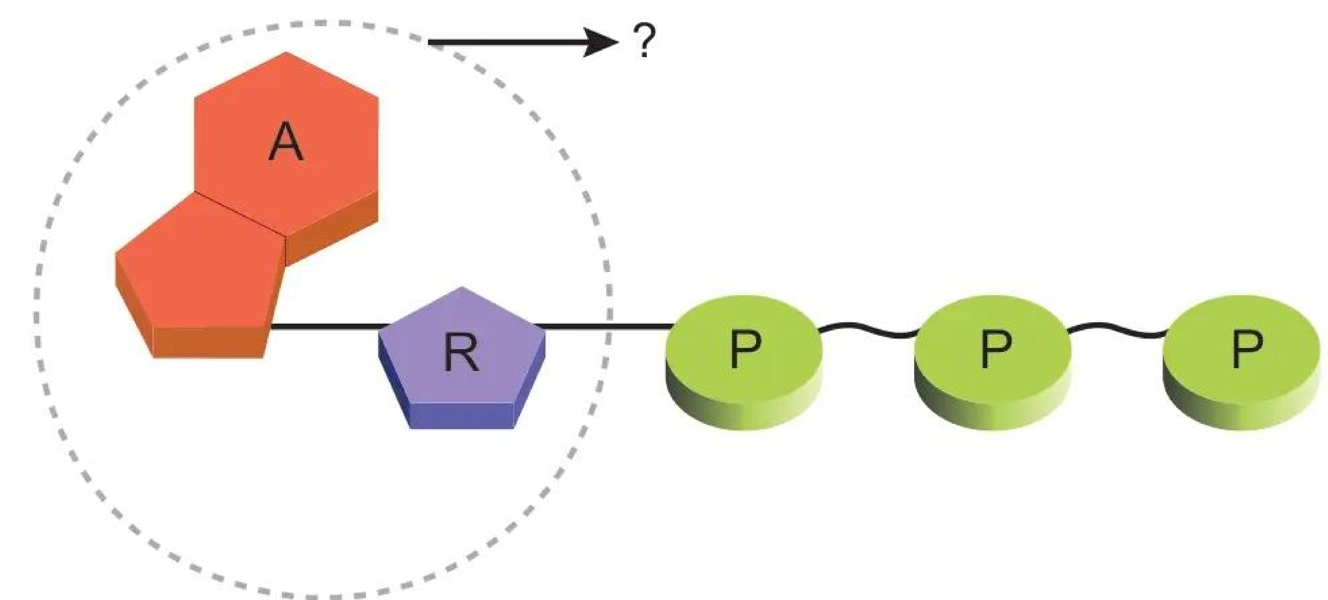
ATP'nin yapısında bir molekül adenin, bir molekül riboz, üç molekül fosfat grubu bulunur. Bu moleküllerden Adenin ile Riboz arasında glikozit, Riboz ile Fosfat arasında ester, Fosfatlar arasında ise yüksek enerjili fosfat bağları bulunur.

Buna göre ATP ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Yapısında organik ve inorganik bileşenler bulunur.
B) Fosfatları arasındaki bağların yıkımı sonucu oluşan enerji metabolik faaliyetlerde kullanılır.
C) Sadece hücrenin içinde üretilir ve hücrenin içinde harcanır.
D) Yapısında üç tane yüksek enerjili fosfat bağı bulunur.
E) Yapısında lipit ve karbonhidratlarda da bulunan bağ çeşidine rastlanır.

ÜçDörtBeş

9. Aşağıda, hücreye kullanılabilir enerji sağlayan bir molekül olan ATP şematize edilmiştir.



Buna göre, "?" ile gösterilen yapı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Nükleotit
B) Adenin
C) Riboz
D) Guanin
E) Nükleozit

2014 - ÖSYM

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Montreal Üniversitesi araştırmacıları bir insanın saçından 20 bin kat daha ince ve programlanabilir DNA termometresi üretmeyi başardı.

Bu nanometre ölçeğindeki termometrenin ölçtüğü sıcaklık değerleri, sinyallerle uzaktan tespit edilebilmektedir.



Normalde sarmal yapıya sahip olan DNA zincirleri ısıtıldığında açılır. DNA'nın yapısındaki dört farklı nükleotit yapıtaşından adenin iki hidrojen bağı ile karşı zincirdeki timine bağlanır. Guanin nükleotiti ise üç hidrojen bağı ile karşı zincirdeki sitozin nükleotitine bağlanır. DNA molekülü ısıtıldıkça bu hidrojen bağları açılmaktadır. Ortam sıcaklığı arttıkça DNA'nın zincirleri arasındaki açıklık da artmaktadır. Açıklığın mesafesine bakılarak 30 ile 85°C aralığındaki sıcaklık değerleri 0,05°C hassasiyetle ölçülebilmektedir.

Bu bilgilere dayanarak,

I. Aynı nükleotit sayısına sahip iki DNA'dan, adenin sayısı daha fazla olanı, sıcaklık arttıkça diğerinden daha fazla açılır.

II. DNA termometresi insanda, hücre ölçeğinde sıcaklık değişimlerini takip etmekte kullanılabilir.

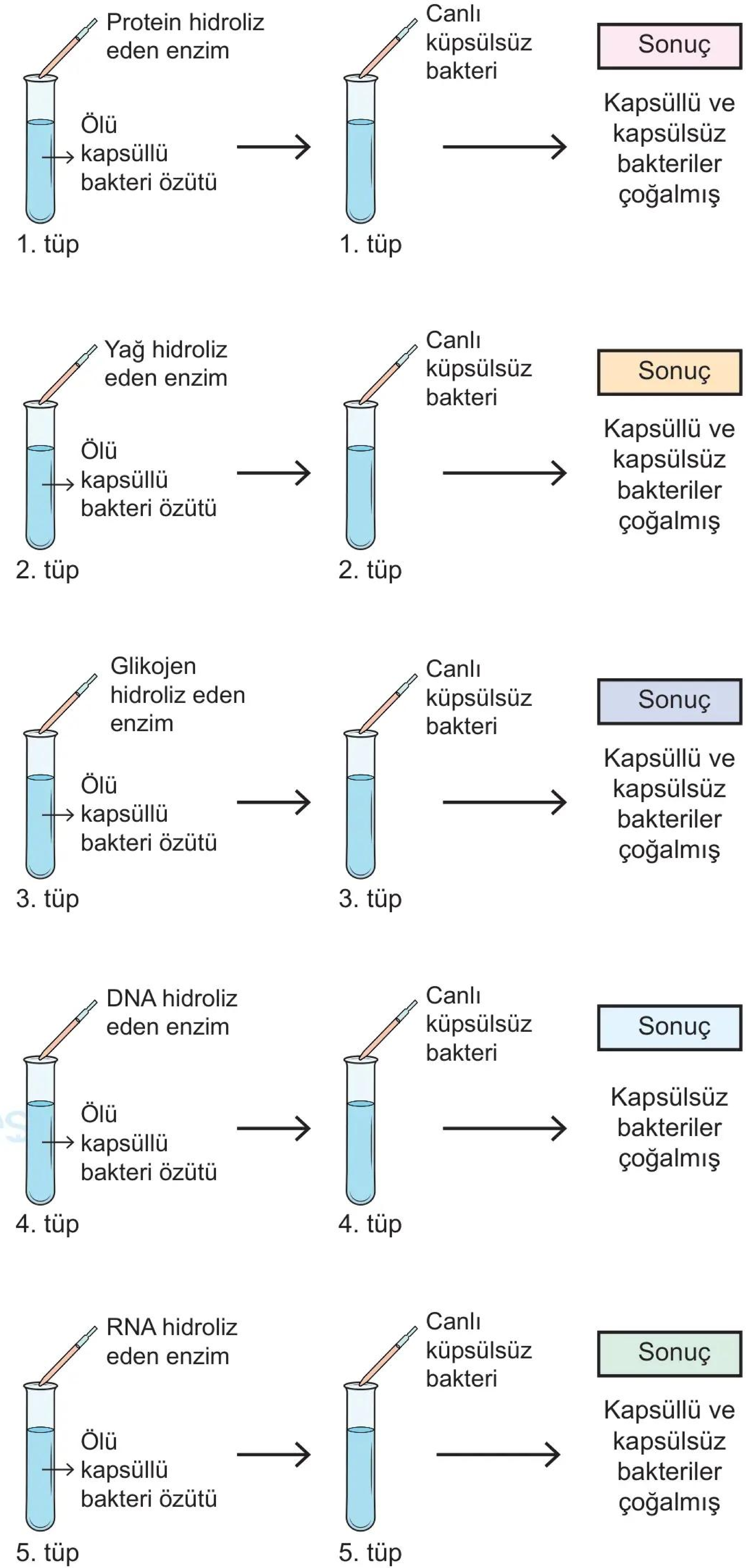
III. Bir insanın farklı vücut hücrelerinden alınan iki DNA'nın zincirleri arasındaki uzaklık her zaman aynı olur.

yargılarından hangilerine varılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

2. Canlılarda moleküler düzeyde yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.



Bakterilerle yapılan bu çalışmanın temel amacı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Bakteride hangi molekülün yönetici olduğunu göstermek

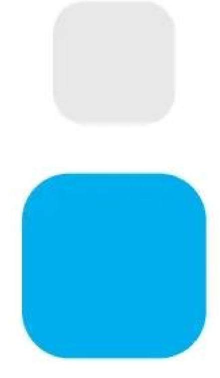
B) RNA'nın kendini eşleyip eşleyemediğini belirlemek

C) Bir bakteriden diğerine protein, yağ, karbonhidrat veya RNA aktarılamadığını göstermek

D) DNA'nın kaç zincirli olduğunu belirlemek

E) Kapsüllü ve kapsülsüz bakterilerden hangisinin hastalık yapıcı olduğunu belirlemek

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 03.

Video



HÜCRE

HÜCRENİN YAPISI

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

BİLİMSEL YÖNTEM

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



CANLILIĞIN TEMEL BİRİMİ HÜCRE

- Hücreler, genellikle mikroskopla görülemeyecek kadar küçük ama oldukça karmaşık yapılardır.
- Hücre kavramı ilk olarak Robert Hooke tarafından ortaya atılmıştır.
- Hooke, kendi yaptığı mikroskopta, şişe mantarından aldığı kesiti incelemiş ve içi boş odacıklar görmüştür. Bu odacıklara hücre adını vermiştir. (Hooke'un hücre adını verdiği yapılar aslında şişe mantarındaki ölü hücrelerdi.)
- Sonraki yıllarda, daha gelişmiş mikroskopların keşfiyle hücre hakkında elde edilen bilgiler giderek artmıştır.
- Bir bilim olarak sitolojinin (hücre bilimi) ortaya çıkışı da bu süreçte gerçekleşmiştir.

HÜCRE TEORİSİ

- Bilim insanlarının çalışmaları ve özellikle mikroskobun keşfiyle hücre hakkında bildiklerimiz giderek artmıştır.
- Hücre ile ilgili bilinenler hücre teorisi adı altında toplanmıştır.
- Hücre teorisine göre,
  - Bütün canlılar bir ya da daha fazla hücreden meydana gelmiştir.
  - Hücrelerde kalıtım materyalleri bulunur ve bölünme ile ana hücreden yavru hücrelere aktarılır.
  - Tüm metabolik tepkimeler hücre içinde gerçekleşir.
  - Yeni hücreler var olan hücrelerin bölünmesiyle meydana gelir.
  - Hücreler canlının yapısal ve işlevsel birimidir.

HÜCRENİN YAPISI

- Hücre, tüm canlılarda ortak olarak bulunan ve canlıların sahip olduğu yapısal ve işlevsel özellikteki en küçük yapı birimleridir.
- Hücrenin kimyasal bileşimi incelendiğinde, su ve minerallerle birlikte protein, lipit, karbonhidratlar ve nükleik asitlerden oluştuğu görülmüştür.

Hücreler yapılarına göre 2 gruba ayrılır.

Prokaryot Hücre

- Belirgin bir çekirdeği ve zarla çevrili organelleri olmayan hücrelerdir. Bakteriler ve arkeler prokaryot hücre yapısına sahiptir.

Ökaryot Hücre

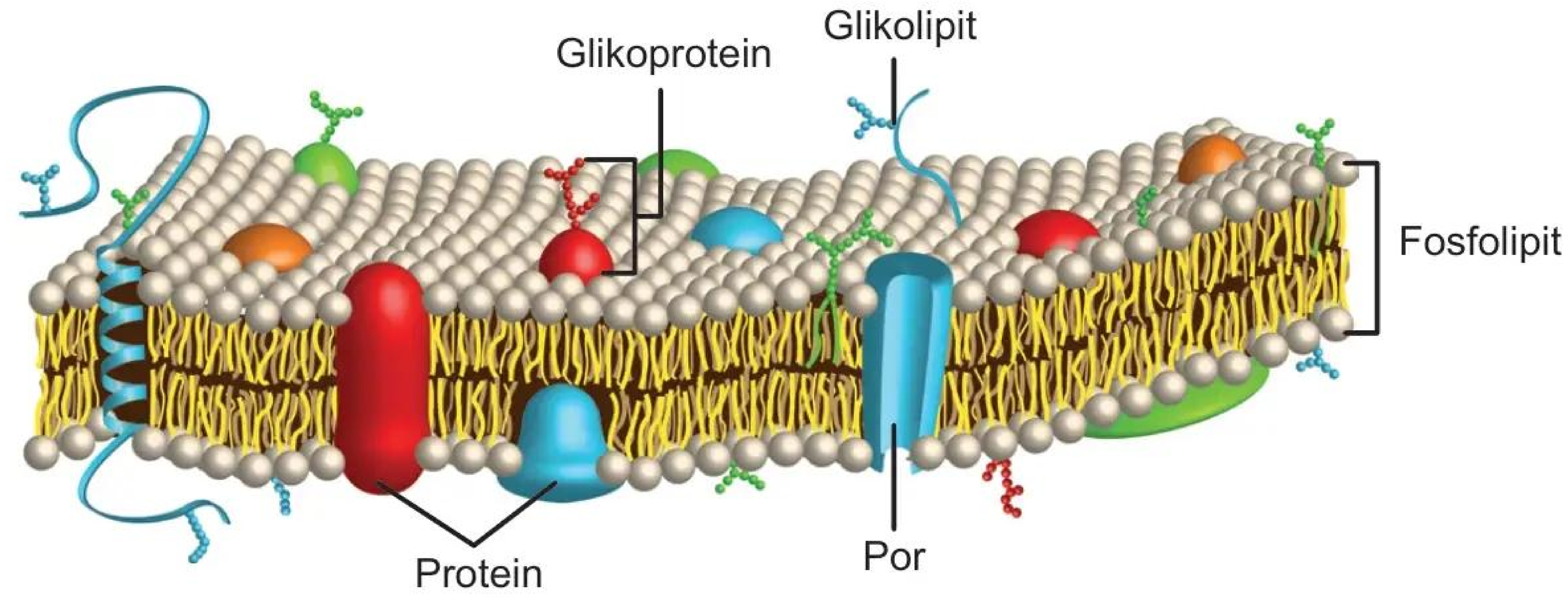
- Belirgin bir çekirdeği ve zarla çevrili organelleri olan hücrelerdir. Amip, öglena, paramesyum gibi bir hücreliler ile mantarlar, bitkiler ve hayvanlar ökaryot hücre yapısına sahiptir.
- Ökaryot yapılı hücreler genel olarak, hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek olmak üzere üç kısımdan oluşur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



HÜCRE ZARI

- Hücre zarı madde giriş çıkışını düzenleyen, canlı, saydam ve esnek bir yapıdır.
- En önemli özelliği seçici geçirgen olmasıdır.
- Bol miktarda protein ve yağ ile az miktarda karbonhidrattan oluşur.
- Hücre zarının esas iskeletini lipitler ve proteinler oluşturur. (Zarın yapısında bulunan lipitler çoğunlukla fosfolipittir.)



- Fosfolipit tabakası sürekli hareket halinde, akıcı bir yapıdadır.
- Zardaki protein molekülleri ya yüzeysel (periferal protein) ya da fosfolipit içine gömülü (integral protein) halde bulunur.
- İç proteinler, çoğunlukla iki yanında açık kısımlar bulunacak biçimde lipit tabakayı dikine geçerek kanalları (por) oluşturur. Bu kanallar, zardan madde geçişinde rol oynar.
- Hücre zarındaki karbonhidratlar yağlara ya da proteinlere bağlı olarak bulunur. Yağlara bağlı karbonhidratlara **glikolipit**, proteinlere bağlı karbonhidratlara **glikoprotein** denir.
- Zardaki glikoprotein ve glikolipit moleküllerinin miktar ve dağılımlarının farklı olması hücrenin özgüllüğünü sağlar.
- Glikoprotein molekülleri hücrelerin birbirini tanıması, hücreye alınacak maddelerin seçilmesi ile hücrelerin hormon ve ilaçlara karşı duyarlılığının belirlenmesinde görev yapar.
- Hücreler bulundukları ortam ile etkileşim halindedir. Bu etkileşim sırasında bazı maddeler hücreye alınır ya da hücreden atılır.
- Bu kontrollü madde alışverişine seçici geçirgenlik denir.
- Hayvan hücrelerinin zarında zara sağlamlık ve esneklik veren steroit olan kolesterol molekülü de bulunur.

ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Hücre zarı ile ilgili,

I. Zar yapısında yer alan fosfolipitler hareket hâlindedir.

II. Zar yapısındaki glikoprotein ve glikolipit moleküllerinin dağılımı, tüm canlıların hücre zarlarında aynıdır.

III. Zar yapısında yer alan taşıyıcı proteinler bütün moleküllerin zardan geçişinde görev alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2021

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



SİTOPLAZMA VE ORGANELLER

- Çekirdek ile hücre zarı arasını dolduran yumurta akı kıvamındaki hücre sıvısına **sitoplazma** denir.
- Sitoplazma, organeller ile organellerin içinde bulunduğu sıvı olan sitozolden oluşur. (Sitoplazma - Organeller = Sitozol)
- Sitozolü enzimler, RNA, organik bileşiklerin yapı taşları (glikoz, amino asit, nükleotit...), yıkım tepkimeleri sonucu oluşan artık ürünler, koenzimler, iyonlar ve büyük oranda su oluşturur.

ORGANELLER

- Sitoplazmada bulunan organeller hücre düzeyindeki yaşamsal faaliyetlerin gerçekleştirildiği özelleşmiş yapılardır.
- Sitoplazmik organeller zar yapılarına göre üç gruba ayrılır.

Zarsız organeller	Tek zarlı organeller	Çift zarlı organeller
Ribozom, Sentrozom	Golgi aygıtı, Endoplazmik retikulum, Koful, Lizozom, Peroksizom	Mitokondri, Plastitler (Kromoplast, Lökoplast, Kloroplast)

Zarsız Organeller

- Sitozolden birim zarla ayrılmayan organellerdir.
- Bu organeller ribozom ve sentrozomdur.

Ribozom

- Protein ve RNA'dan (rRNA) oluşur.
- Ökaryot hücrelerin çekirdekçiğinde sentezlenir.
- Tüm canlı hücrelerde bulunur. (Memelilerin olgun alyuvarları vb. hariç)
- Sitoplazmada serbest bulunabildiği gibi çekirdek zarı ve endoplazmik retikulum zarları üzerinde de bulunur.
- Ayrıca mitokondri ve kloroplast organellerinin iç sıvılarında da bulunur.
- Görevi, amino asitleri peptit bağları ile birbirine bağlayarak hücrenin ihtiyacı olan proteinleri sentezlemektir.

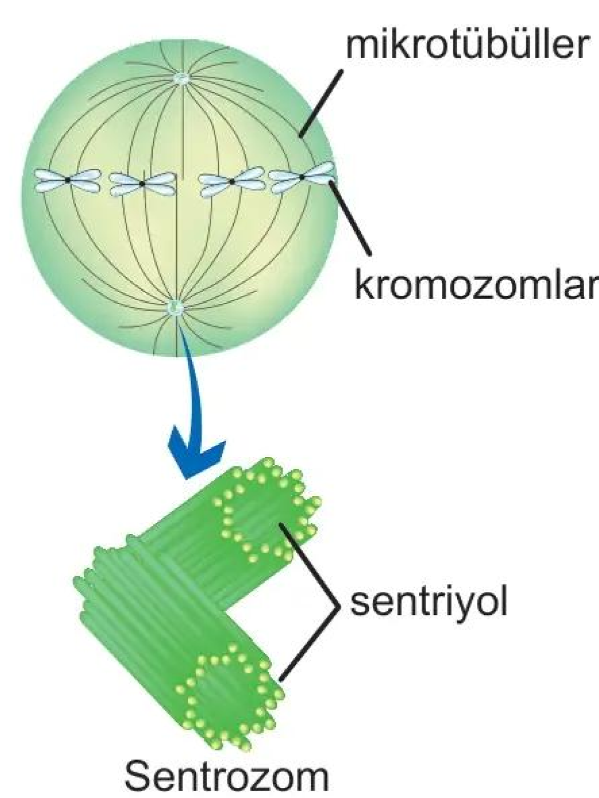

Ribozom
=

Büyük alt birim
+

Küçük alt birim

Sentrozom

- Hayvan hücrelerinde ve bazı alglerde çekirdeğe yakın bir yerde bulunur. Yüksek yapılı bitki hücreleri, sinir, alyuvar, çizgili kas ve yumurta gibi hücrelerde sentrozom bulunmaz.
- Birbirine dik yerleşmiş iki sentriyolden oluşur. Her bir sentriyol protein yapılı üçlü mikrotüp grupları halinde 9'ar iplik taşır. Bu ipliklerin arası sıvıyla doludur.
- Sentriyoller hücre bölünmeye hazırlandığı dönemde bölünerek her biri bir kutba gider ve iğ ipliklerine tutunma yüzeyi oluşturur.
- Kamçı, sil gibi hücre hareketini sağlayan yapıların oluşumunda rol oynar.



Sentrozom

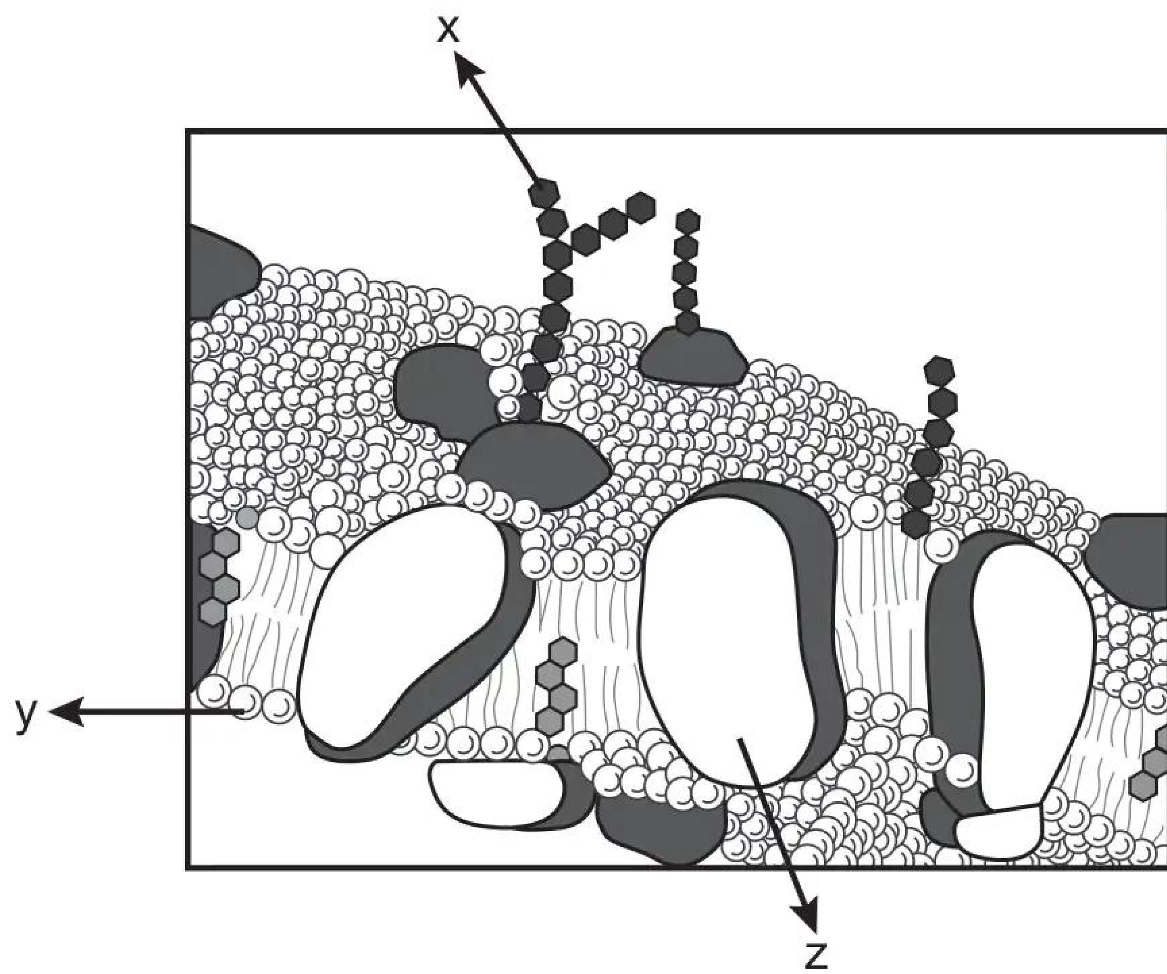
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Hücre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Ökaryotik hücrelerde zarlı organeller bulunur.
B) Hücre, büyüdükçe yüzey alanı/hacim oranı azalır.
C) Hücre canlılığın temel birimidir.
D) Yeni bir hücre ancak başka bir hücrenin bölünmesiyle oluşur.
E) Farklılaşmış hücreler sürekli bölünür.

2011 - ÖSYM

2. Aşağıda, akıcı mozaik zar modelinin kesiti şematize edilmiştir.



Buna göre şekilde x, y ve z ile gösterilen maddelerle ilgili olarak,

I. x, hücreye özgüllük kazandırır.
II. z, madde geçişlerinde işlev görebilir.
III. Suda çözünen moleküller, y'nin kuyruk kısmından kolay geçer.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2013 - ÖSYM

3. Hücrede protein sentezi ribozom organelinde gerçekleşir.

Buna göre,

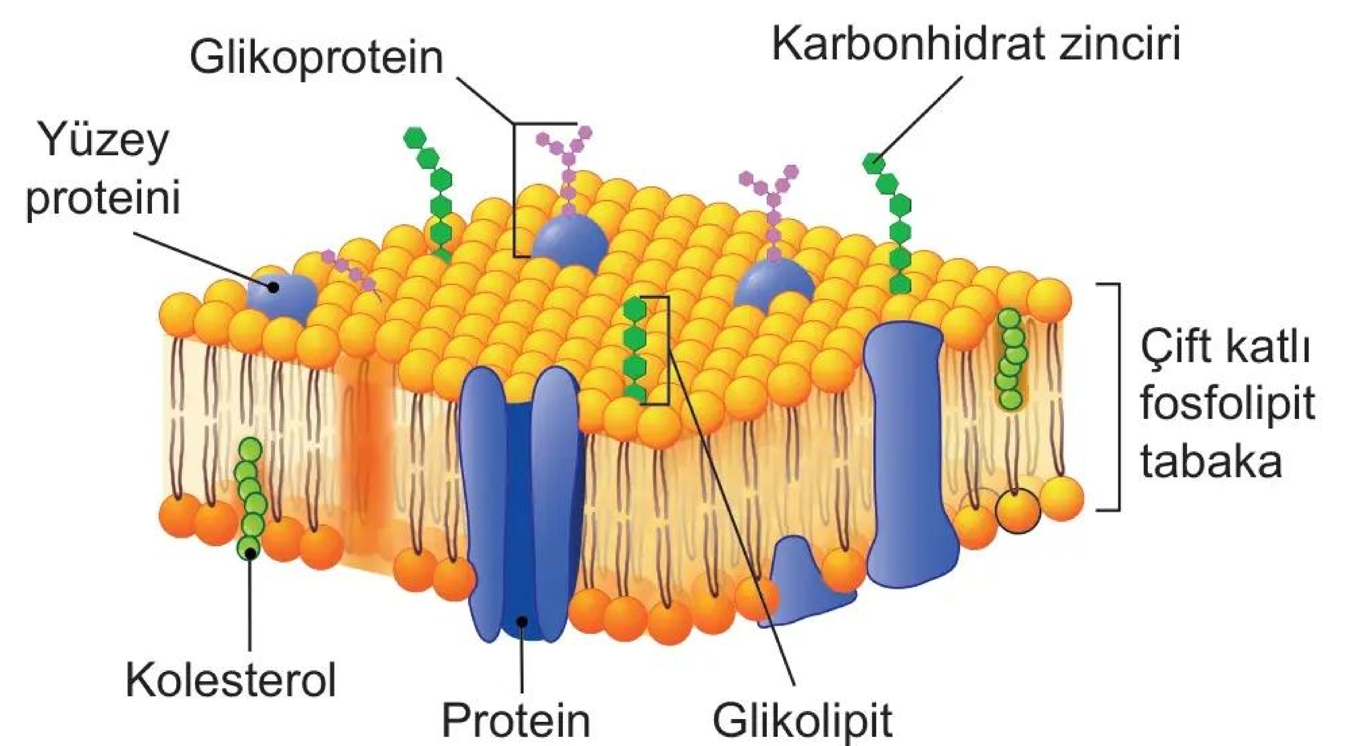
I. Protein sentezi için ribozom alt birimlerinin birleşmesi gerekir.
II. Ribozom sitoplazmadan aldığı amino asitleri çekirdekten gelen genetik bilgiye göre sıralar.
III. Ribozomun işlevini yerine getirmesi için ATP'ye ihtiyaç duyulur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

4. Akıcı mozaik zar modeline göre hücre zarının yapısı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Buna göre hücre zarı için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Hayvansal hücrelerde kolesterol bulunur.
B) Zarın her iki yüzeyinde de protein molekülleri bulunur.
C) Hücre zarındaki karbonhidrat miktarı, protein miktarından fazladır.
D) Lipit (yağ) tabakası çift katlı olarak bulunur.
E) Karbonhidratlar hücre zarının sadece dış yüzeyinde bulunur.

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
56 ve 57. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

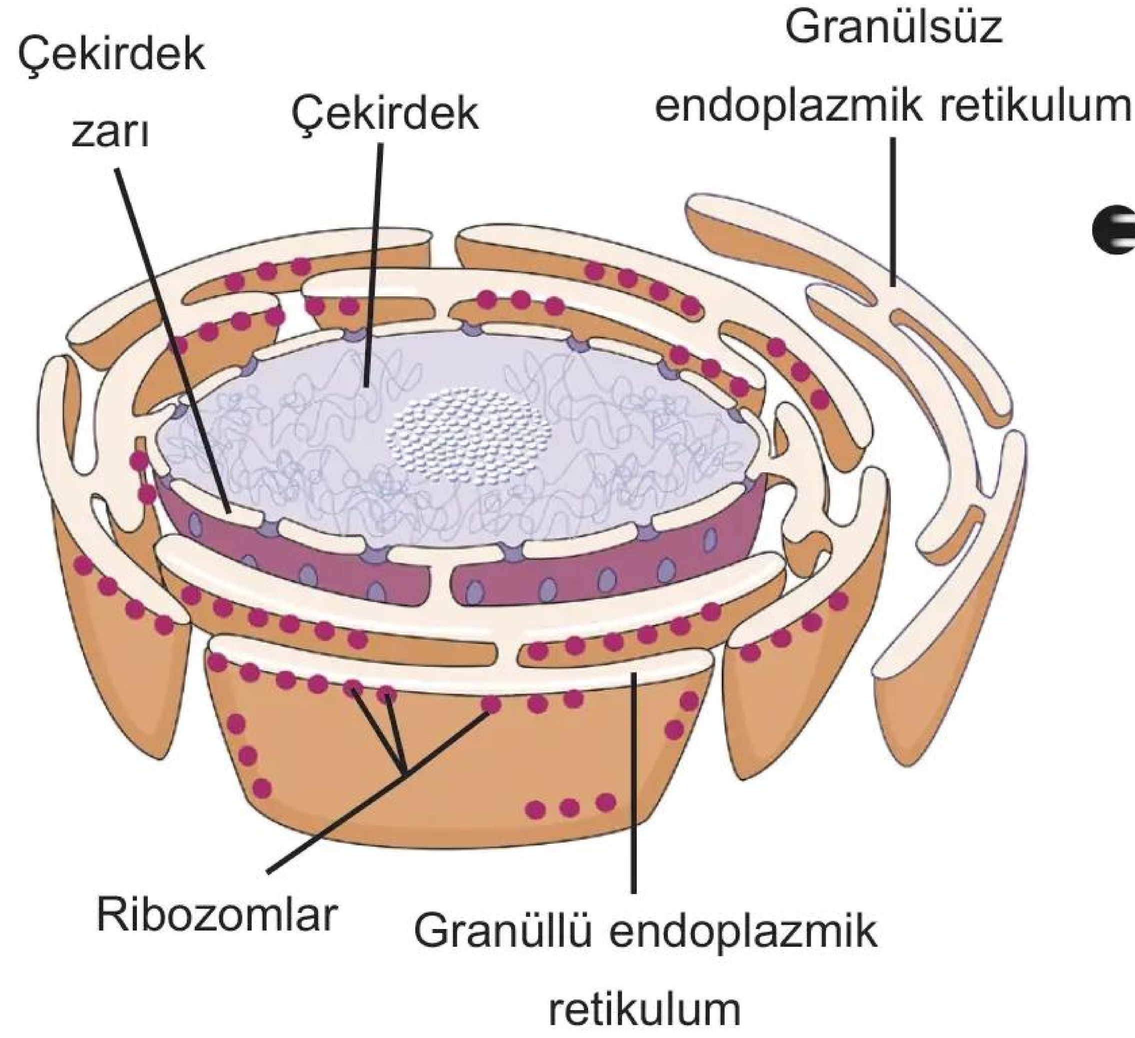


Tek Zarlı Organeller

- Sitoplazmadan bir katlı zarla ayrılan organellerdir.
- En önemlileri endoplazmik retikulum olup diğerleri (doğrudan ya da dolaylı olarak) bu organelden kökenlenir.
- Endoplazmik retikulum, golgi aygıtı, lizozom, peroksizom ve kofullar etrafı tek katlı zarla çevrili organellerdir.

Endoplazmik Retikulum (ER)

- Çekirdek ile hücre zarı arasında madde taşınmasını sağlayan kanallar sistemidir. Çekirdek zarının oluşmasını sağlar.
- Sitoplazmayı bölmelere ayırarak asidik ve bazik tepkimelerin birbirini etkilemeden gerçekleşmesini sağlar.
- Hücreye mekanik desteklik sağlar.
- Hücre bölünmesi sırasında kaybolur. Bölünme tamamlandığında tekrar oluşur. Bu sırada çekirdek zarını da oluşturur.
- Üzerinde ribozom bulunup, bulunmamasına göre ikiye ayrılır.



Granüllü Endoplazmik Retikulum

- Zarları üzerinde ribozom bulunduğu için granüllü (tanecikli) yapıda görünür.
- Protein sentezinin yoğun olarak gerçekleştiği hücrelerde bulunur.
- Hücre dışına verilecek olan salgıların büyük bir kısmının üretiminde görev alır.
- Hücrenin zar sistemlerinin oluşumunda görev alır.

Granülsüz Endoplazmik Retikulum

- Zarları üzerinde ribozom yoktur. Hücre zarındaki ve çoğu organelin yapısındaki yağ moleküllerini sentezler.
- Daha çok endokrin bezlerde ve yağ sentezi yapan hücrelerde bulunur.
- Kas hücrelerinde kalsiyum depolar.
- İnsan karaciğer hücrelerinde alkol ve ilaçların etkisiz hale getirilmesini sağlar.
- Karaciğer hücrelerinde depolanan glikojenin glikoza parçalanmasında görevlidir.

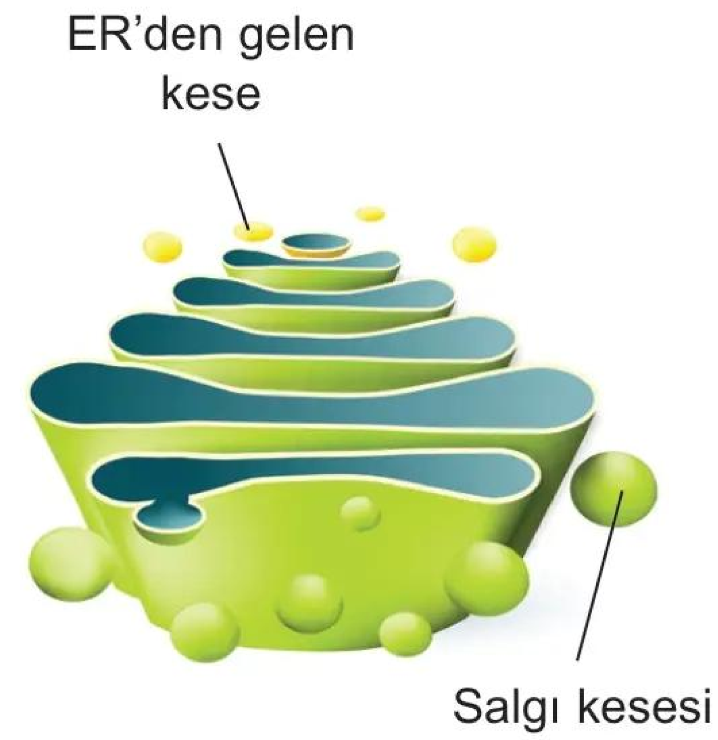
ÜçDörtBeş

- Granüllü endoplazmik retikulum üzerindeki ribozomlarda sentezlenen proteinler işlevsel değildir. Proteinler endoplazmik retikulum kanallarında çeşitli işlemlerden geçerek yapısal değişikliğe uğratılır. Daha sonra da golgi cisimciğine gönderilir.
- Granüllü endoplazmik retikulum üzerindeki ribozomlarda üretilen proteinler ve enzimler hücre zarında ve hücre dışında görev yapar.
- Sitoplazmadaki serbest ribozomlarda ise hücredeki yapısal proteinler ve hücre içinde görev yapan enzimler sentezlenmektedir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



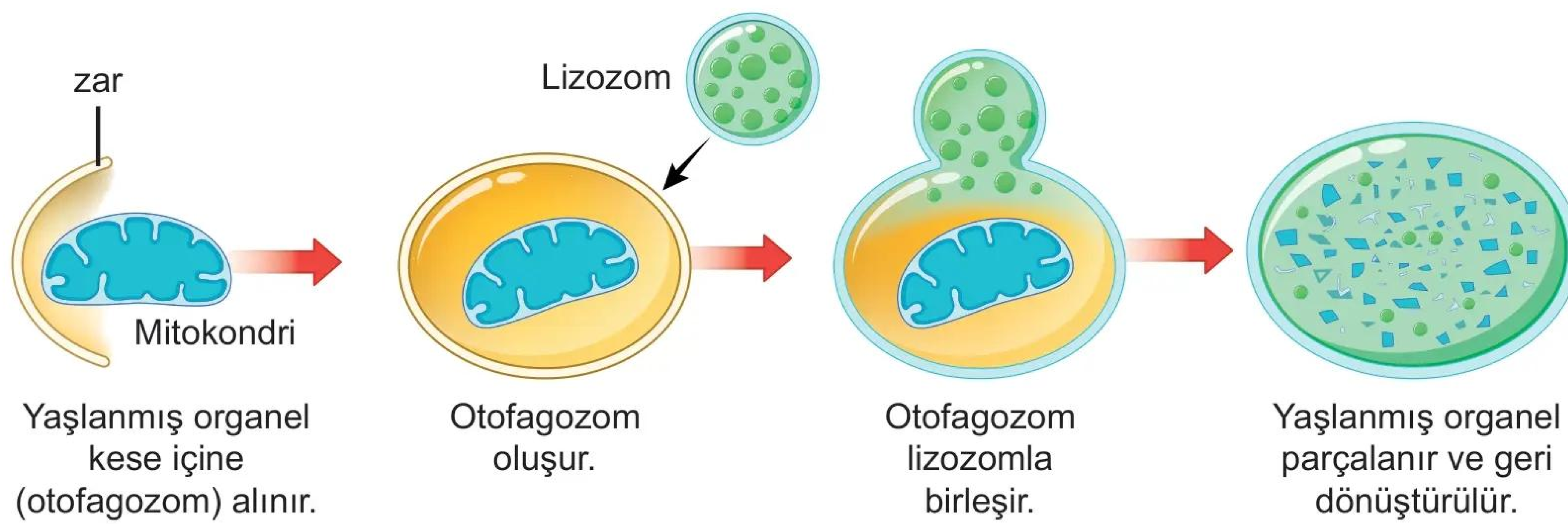
Golgi Aygıtı



- Görevi salgı üretmek ve depo etmektir.
- Salgı yapan hücrelerde iyi gelişmiştir.
- Memelilerin olgun alyuvarlarında, sperm ve bakterilerde bulunmaz.
- Hücre zarındaki glikolipit ve glikoproteinler golgi tarafından oluşturulur.
- Polipeptitlerin işlenerek aktif enzimlerin oluşturulmasında da golgi etkilidir.
- Golgi aygıtında işlenen maddeler kesecikler halinde sitoplazmanın sıvı kısmına bırakılır veya hücre dışına gönderilir.
- Lizozom ve koful oluşumunda görev yapar.
- Golgi aygıtının işlevsel bozukluğu ile sinir hücrelerinde işlev kaybına neden olan Alzheimer ve kistik fibrozis hastalığı ortaya çıkar.

Lizozom

- Golgi aygıtından veya endoplazmik retikulumdan meydana gelen, lipoprotein yapıda tek katlı zarla çevrili organellerdir.
- İçlerinde büyük molekülleri parçalayan sindirim enzimleri bulunur. Bu sayede hücre içi sindirimi gerçekleştirirler.
- Lizozom zarı delinir ve enzimleri hücre içine dağılırsa, hücre kendi kendini sindirir. Bu olaya **otoliz** denir. Tehdit altındaki kertenkelenin kuyruğunu bırakması, kopma bölgesindeki hücrelerin otolizi ile sağlanır.
- Canlılar öldükten sonra, dokuların kısa sürede parçalanması, akyuvarların mikropları parçalaması, hareketsiz kalan kasların erimesi, yaşlı doku ve alyuvarların yok edilmesi lizozom enzimleriyle sağlanır.
- Hücre içinde bozulmuş ya da yıpranmış, görevini yapamayan, yaşlı organeller de lizozomlar sayesinde parçalanarak yok edilir. Bu olaya **otofaji** denir.



- Aşırı soğuk veya sıcağa maruz kalan deri hücrelerinde yanıkların oluşmasının sebebi lizozomların parçalanmasıdır. Lizozomlardaki fonksiyon bozuklukları, bazı hastalıklara neden olur.

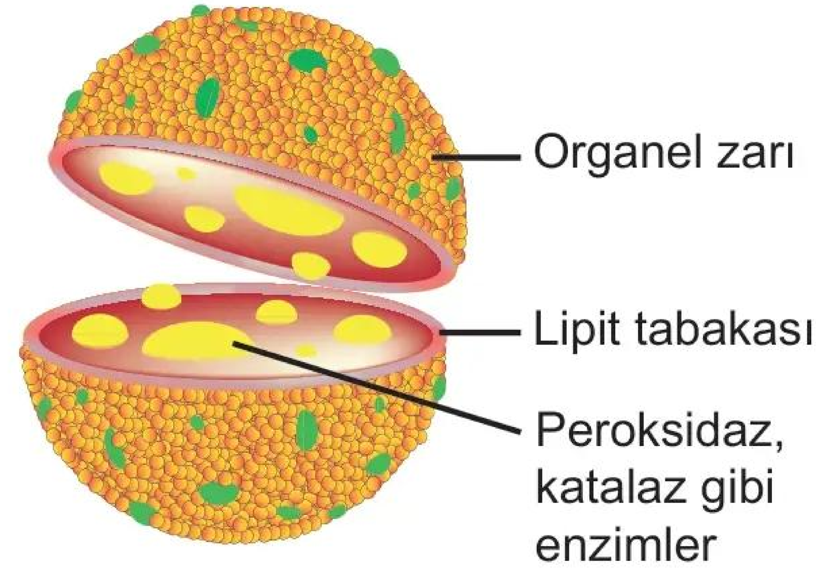
  Örneğin, Tay-Sachs hastalığında sinir hücrelerinin lizozomlarında lipitleri sindiren enzimler eksiktir. Zamanla sinir hücrelerinde biriken lipitler, hücre fonksiyonlarının bozulmasına neden olur.
- Lizozom faaliyeti sonucu parçalanması gereken maddeler parçalanmadan zamanla lizozomlarda birikebilir. Bu maddeler yaşlılık pigmenti adı verilen pigmentlere dönüşür ve deride kahverengi lekeler oluşturur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



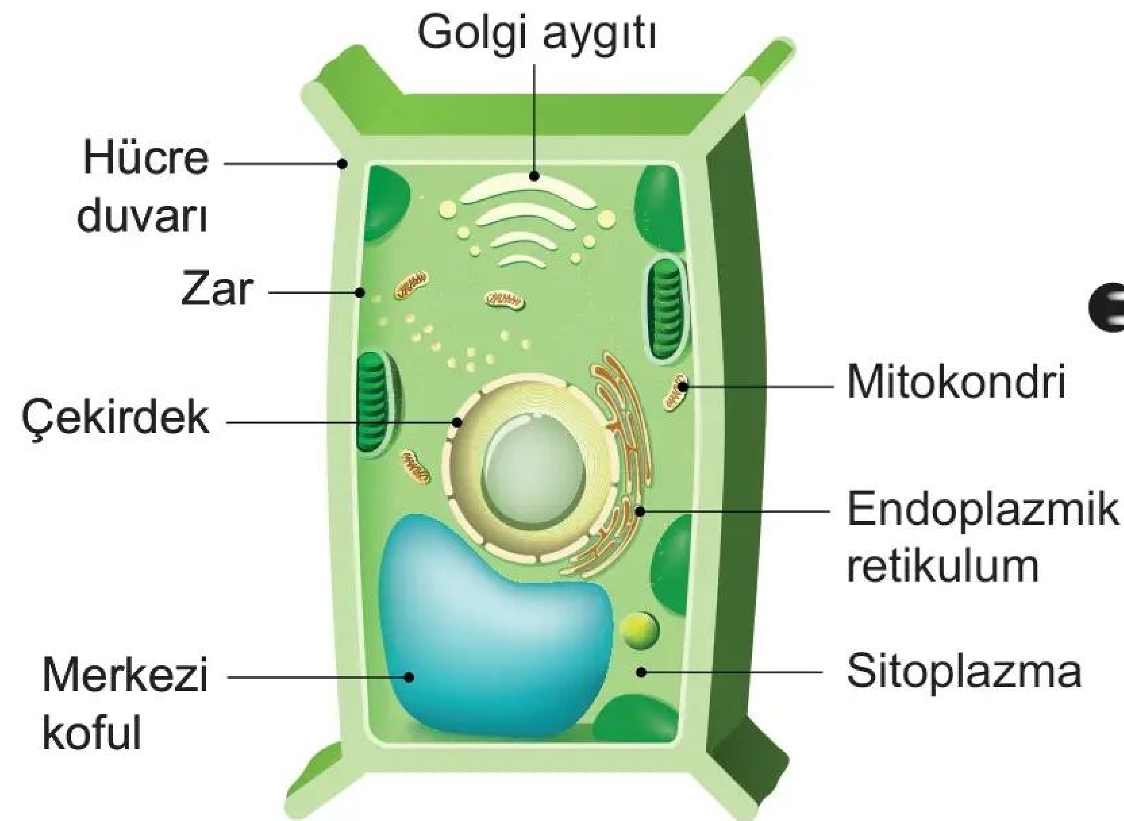
Peroksizom (Mikrocisimcikler)

- Hem bitki hem de hayvan hücrelerinde bulunur.
- Tek katlı zarla çevrilidir.
- Zehirli maddelerin yok edilmesini sağlar.
- Özellikle karaciğer peroksizomları, peroksidaz ve katalaz enzimleri yardımıyla alkol, ilaç gibi zararlı maddelerin toksik etkilerini ortadan kaldırır.
- Hücrede veya peroksizomdaki faaliyetler sonucu zehirli bir madde olan H_2O_2 (hidrojen peroksit) oluşur. Bu madde peroksizomda katalaz enzimi etkinliği ile su ve oksijene parçalanır.
- Bazı peroksizomlar yağ asitlerini mitokondrinin kullanabileceği daha küçük moleküllere dönüştürür. Bu olay sırasında oksijen kullanılır.
- Ökaryot bir hücrede mitokondri dışında oksijen tüketen bir diğer organel peroksizomdur.



Koful

- Kofullar; hücre zarı, endoplazmik retikulum zarları ve golgi aygıtını oluşturan yassı keseciklerden meydana gelebilen tek katlı zarla çevrili organellerdir.
- Çok hücreli canlılarda koful, atık maddeleri depo eden, içi sıvı dolu bir kesedir.
- Atık maddelerin kofullarda biriktirilmesi bitkisel bir boşaltım şeklidir.
- Kofullar genç bitki hücrelerinde çok sayıda ve küçüktür. Hücre yaşlandıkça atık madde miktarının artması ve küçük kofulların birleşmesiyle kofullar az sayıda ve büyük hale gelir (Merkezi koful).
- Bir hücrelilerde ise besin kofulu, sindirim kofulu, kontraktil koful gibi koful çeşitleri bulunur.
- Bitki hücrelerinin kofulunda bulunan antosiyan maddesi sitoplazma pH'ına göre renk değiştirebilir. (Asit ortamda pembe; bazik ortamda mavi–mor renk oluşur.)



Koful Çeşitleri

- Büyük moleküllü besin, hücre zarında şekil değişikliği oluşturularak hücreye alındığında, hücre zarından kopan parça ve besin birlikte **besin kofulunu** oluşturur.
- Besin kofulu, lizozom ile birleşince oluşan yapıya **sindirim kofulu** denir.
- Sindirim kofulunda, hidroliz enzimleri ile besinlerin sindirimi gerçekleştirilir.
- Oluşan besin monomerleri sitoplazmaya dağılır. Geriye içerisinde sindirim atıklarının bulunduğu bir koful kalır. Bu kofula **boşaltım kofulu** denir.
- Boşaltım kofulundaki sindirim artıkları ekzositoz olayı ile dışarı atılır.
- Tatlı sularda yaşayan bir hücreli canlılarda **kontraktil koful** denilen bir koful çeşidi görev yapar.
- Kontraktil koful, osmoz ile hücreye giren fazla suyu, dışarı atarak iç dengenin sağlanmasında görev yapar. Bu olay için ATP harcanır.
- Denizlerde yaşayan bir hücrelilerde kontraktil koful bulunmaz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. I. Merkezî koful
II. Granüllü endoplazmik retikulum
III. Hücre zarı
IV. Hücre duvarı
V Hücre iskeleti elemanları

Yukarıdaki hücresel yapılardan hangileri, hem hayvan hem de bitki hücresinde bulunabilir?

A) I ve II
B) III ve IV
C) I, II ve III
D) II, III ve V
E) II, IV ve V

2013 - ÖSYM

2. **Hayvansal hücre zarlarına özgüllük kazandıran glikolipitler, aşağıdakilerin hangisinde sentezlenir?**

A) Ribozomlarda
B) Sitoplazmada
C) Golgi aygıtında
D) Lizozomda
E) Hücre zarında

2012 - ÖSYM

3. **Hücre zarının,**

I. elektrik yüklü olması,
II. zar lipitlerinin iki tabakalı dizilmesi,
III. zar lipitlerinin hareket hâlinde olması,
IV. yüzey proteinlerine karbonhidratların eklenmesi

özelliklerinden hangileri özgüllüğünü sağlar?

A) Yalnız I
B) Yalnız IV
C) I ve III
D) II ve III
E) III ve IV

2010 - ÖSYM

4. Üç farklı organelin bazı özellikleri aşağıda karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

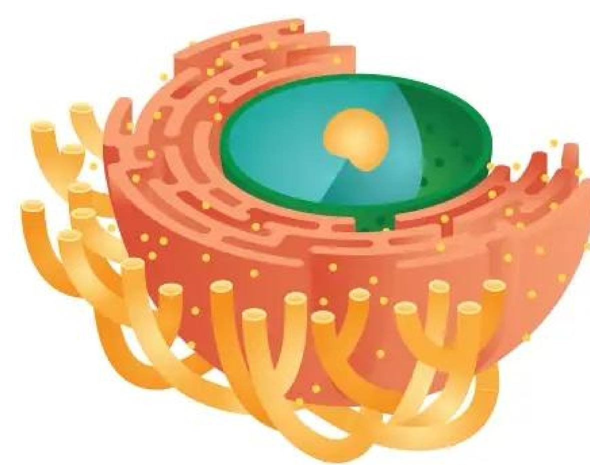
	Organeller		
Özellikler	**K**	**L**	**M**
Amino asit tüketme	✓	✗	✗
Kalsiyum depolama	✗	✓	✗
Oksijen tüketme	✗	✗	✓
Tek katlı zara sahip olma	✗	✓	✓

(✓: özellik var, ✗: özellik yok)

Buna göre K, L ve M organelleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	K	L	M
A)	Lizozom	Peroksizom	Mitokondri
B)	Ribozom	Endoplazmik retikulum	Peroksizom
C)	Ribozom	Endoplazmik retikulum	Lizozom
D)	Kloroplast	Sentrozom	Golgi aygıtı
E)	Golgi aygıtı	Peroksizom	Koful

5.



Granüllü endoplazmik retikulum



Golgi aygıtı

Yukarıda verilen organeller için aşağıdakilerden hangisi ortak değildir?

A) Protein sentezleme
B) Tek katlı birim zarla çevrili olma
C) Koful oluşumuna katılma
D) Enzim sentezinde görev alma
E) Ökaryot hücrelerde bulunma

ÜçDörtBeş

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
58 ve 59. sayfalardaki testi çözünüz.

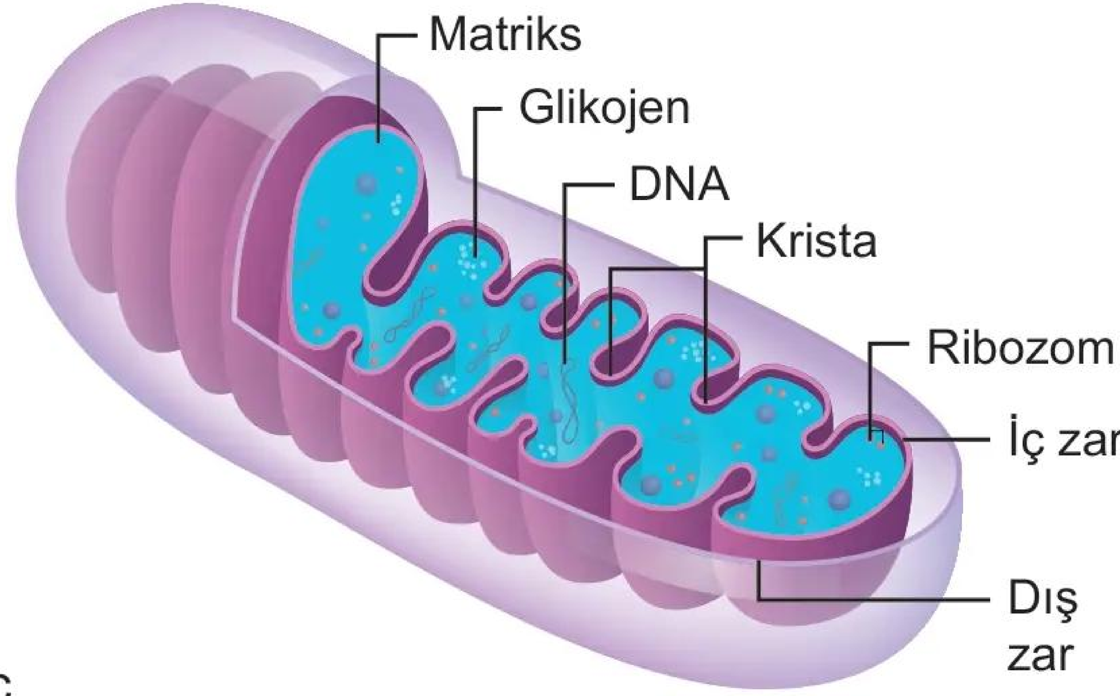
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Çift Zarlı Organeller

- Sitoplazmadan iki katlı birim zarla ayrılan organellerdir. Bu organellerin kendilerine ait DNA, RNA ve ribozomları vardır.
- Çift zarlı organeller mitokondri ve plastitler olmak üzere ikiye ayrılır.

Mitokondri



- Kendine ait DNA'sı, RNA'sı, ribozomu ve enzim sistemleri olan otonomik bir organeldir.
- DNA'sını eşleyerek bölünebilir ve sayısını artırabilir. Ancak bu olay çekirdek DNA'sının kontrolünde gerçekleşir.
- İçindeki sıvı kısma **matriks** denir.
- Dış zarı düz, içteki zarı ise kıvrımlıdır. İç zarın, matrikse doğru yaptığı girintilere **krista** denir.
- Kristalarda ETS (Elektron Taşıma Sistemi) bulunur. Kristaların miktarı ile ETS miktarı doğru orantılı olduğundan, enerji gereksinimi fazla olan hücrelerin mitokondrilerinde daha çok krista bulunur.
- Mitokondri, hücrenin gereksinim duyduğu ATP'nin büyük bir kısmını oksijen kullanarak üretir.



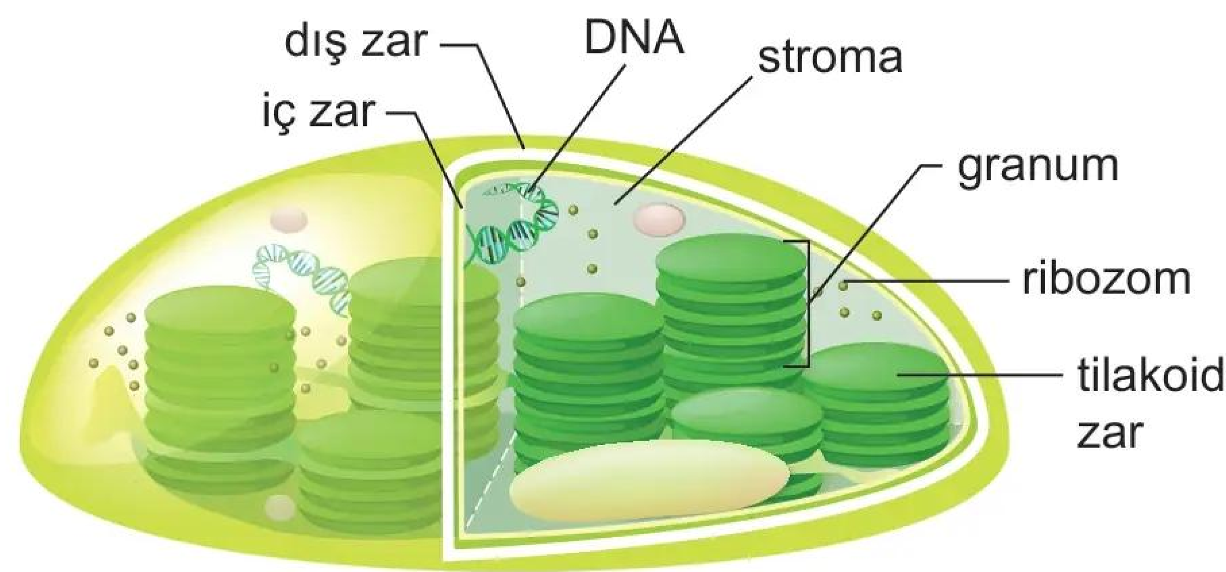
$$\text{Besin} + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{ATP}$$

- Bir hücredeki mitokondri sayısı, hücrenin enerji ihtiyacına göre değişebilir.

Plastitler

- Bitki hücrelerinde, alglerde ve öglenada bulunurlar. Hayvan ve mantar hücrelerinde bulunmazlar.
- Yapı ve görevlerine göre üç çeşidi bulunur.

Kloroplast



- Kendine ait DNA'sı, RNA'sı ribozomu ve enzim sistemleri vardır.
- DNA'sını eşleyerek bölünebilir ve sayısını artırabilir. Ancak bu olay çekirdek DNA'sının kontrolünde gerçekleşir.
- Kloroplastın iki zarı da düzdür. Sıvı kısmına **stroma** denir. Stroma içindeki zar yığınlarına ise **granum** (grana lamelleri) denir.
- Bu zar yığınlarında ışığı soğuran ve bitkiye yeşil renk veren klorofil molekülleri bulunur.
- Granumlarda bulunan ETS sayesinde kloroplastlarda ATP üretilebilir.
- Kloroplastta fotosentezle besin üretilir.
- CO_2 ile H_2O kullanılarak besin ve O_2 oluşturulur.
- Bu olay için gereken ATP, güneş enerjisi kullanılarak üretilir.



$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{ışık}} \text{Besin} + O_2$$

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Kromoplast

- Klorofili bozulmuş kloroplastların farklılaşmasıyla ya da öncül plastitlerden oluşur.
- Taşıdığı çeşitli renk maddeleri sayesinde çiçek ve meyvelerin renklerini oluşturur.
- Bu renk maddeleri ksantofil (sarı), karoten (turuncu) ve likopin (kırmızı) dir.
- Örneğin havuçta karoten; domateste likopin ve limonda da ksantofil renk pigmentleri bulunur.

Lökoplast

- Renk maddesi taşımaz.
- Glikozun nişasta şeklinde depo edildiği organeldir. (amiloplast)
- Ayrıca yağ ve protein depo eden lökoplast çeşitleri de vardır. (elaioplast - proteinoplast)
- Bitkilerin kök, gövde, tohum, yumru gibi ışık almayan kısımlarında bulunur.
- Lökoplastlar uzun süre ışık aldığında kloroplastlara dönüşebilir. Patatesin uzun süre ışık alan kısmının yeşillenmesinin nedeni budur.





Mitokondri ve kloroplastın ökaryotik hücre yapısına endosimbiyoz olayı sonucunda katıldığı varsayılmaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi, mitokondrinin ökaryotik hücre yapısına kloroplasttan daha önce katıldığının kanıtı olabilir?

A) Mitokondrinin boyutlarının kloroplasttan daha küçük olması

B) Mitokondrinin iki zarlı, kloroplastın üç zarlı olması

C) Mitokondrinin, hücre içindeki sayısının göreceli olarak daha fazla olması

D) Mitokondrinin ökaryotik canlıların hepsinde, kloroplastın ise yalnızca bitkilerde ve bazı bir hücrelilerde bulunması

E) Fotosentez sırasında kloroplastta üretilen oksijenin mitokondri tarafından kullanılabilmesi

ÖSYM - 2016

HÜCRE DUVARI

- Bitki hücrelerinin etrafında selülozdan oluşmuş bir çeper bulunur. Bu yapıya hücre duvarı da denir.
- Hücre duvarı sert, cansız ve tam geçirgendir.
- Hücre duvarı üzerinde madde geçişini sağlayan geçitler bulunur.
- Bakteri, arke ve mantar hücrelerinin de etrafında hücre duvarı bulunur. Ancak bu canlılardaki hücre duvarının yapı maddesi selüloz değildir.
- Mantarların çeperi kitin, arkelerin çeperi pseudopeptidoglikan (yalancı peptidoglikan) maddesinden oluşur.
- Bakterilerin çeperi ise azotlu özel bir polisakkarit olan peptidoglikan tabaka içerir.

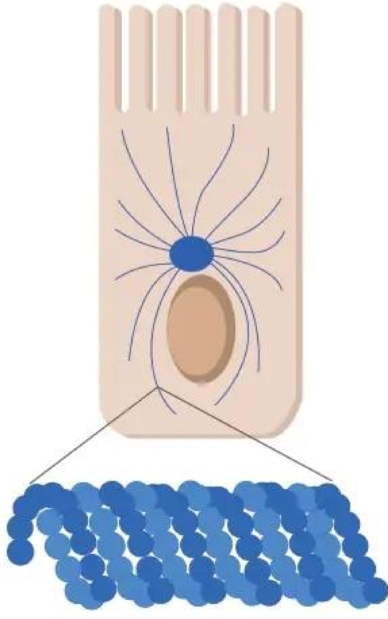
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

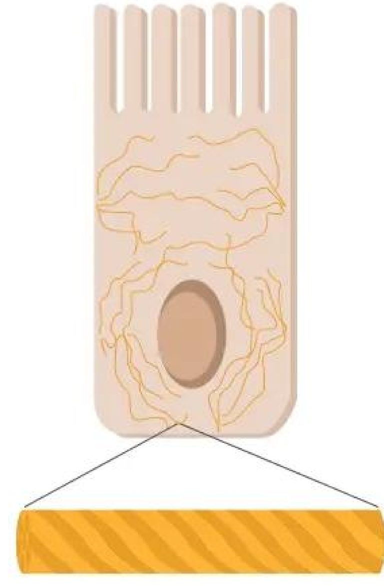


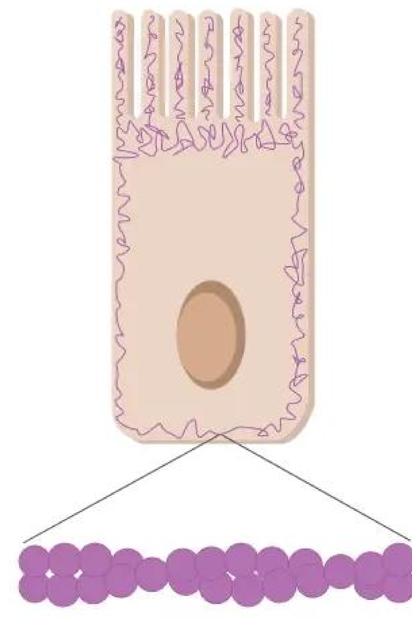
HÜCRE İSKELETİ

HÜCRE İSKELETİ

- Ökaryot bir hücreye şekil veren, desteklik eden ve hücrenin iç organizasyonunu sağlayan yapılarıdır.
- Organellerin sitoplazmada yer değiştirmesinde, hücre bölünmesi sırasında kromozomların hareketinde, bulunduğu dokunun dış etkilere karşı dayanıklılığını artırmada, amipin yalancı ayaklar oluşturma hareketinde, hayvan hücrelerindeki sitoplazmanın boğumlanmasında, incebağırsağın iç yüzeyini kaplayan ve besinlerin emilimini sağlayan villustaki her bir hücrenin üst yüzey çıkıntısı olan mikrovillusların oluşumunda görevlidir.
- Hücre iskeletini oluşturan yapılar; mikrotübül, ara filament ve mikrofilamentlerdir.


Mikrotübül


Ara filament


Mikrofilament

Mikrofilament

- Harekette görevlidir. Örneğin kas dokuda aktin denilen proteinleri oluşturur. Mikrovillusların yapısında da bulunur.

Ara filament

- Hücre şeklinin korunması, organel ve çekirdek gibi hücre içi yapıların yerinin sabitlenmesinde görevlidir. Ayrıca keratin yapılı olan derinin dayanıklılığını artırmada etkilidir.

Mikrotübül

- Hücre bölünmesinde, kromozomların ayrılmasında, organellerin hücre içinde yer değiştirmesinde ve hücre şeklinin belirlenmesinde görevlidir.
- Sentrozomu oluşturan sentriyoller de mikrotübüllerden oluşur.



Sitoplazmada bulunan özel proteinlerin aralarında bağlar kurup birleşerek oluşturduğu tüpsü ve ipliksi yapılara hücre iskeleti denir.

Hücre iskeleti,

I. endositoz ve ekzositoz olayları,
II. hücre bölünmesi sırasında kromozomların hareketi,
III. hücrelerin birbirine tutunması,
IV. çekirdeğin ve organellerin yerinin sabitlenmesi

işlevlerinden hangilerinin gerçekleşmesinde etkilidir?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇEKİRDEK

- Hücrenin yönetim merkezidir.
- ATP üretmez. Gereksinim duyduğu ATP'yi sitoplazmadan karşılar.
- Genellikle her hücrede bir tane ve hücrenin ortasında bulunur.
- Çekirdeğin büyüklüğü ile sitoplazma miktarı arasında belirli bir oran vardır. Bu oran yaşlılığa ve hücrenin işlevine göre değişebilir.
- Çekirdek hem hücrenin yaşamsal faaliyetlerini kontrol eder hem de hücrenin kalıtsal karakterlerini belirler.
- Bir hücrenin çekirdeği dört kısımdan oluşur.

Çekirdek Zarı

- Yapısı hücre zarına benzer. Ancak çift katlıdır ve hücre zarından daha geçirgendir. Zarın üzerinde açılıp kapanma yeteneğine sahip ribozomların büyük ve küçük alt birimlerinin de geçebileceği büyüklükte porlar bulunur.
- Hücre bölünmesi sırasında kaybolur. Bölünme sonunda golgi aygıtı ve endoplazmik retikulum gibi organellerin işlevi ile yeniden yapılır.

Çekirdek Sıvısı

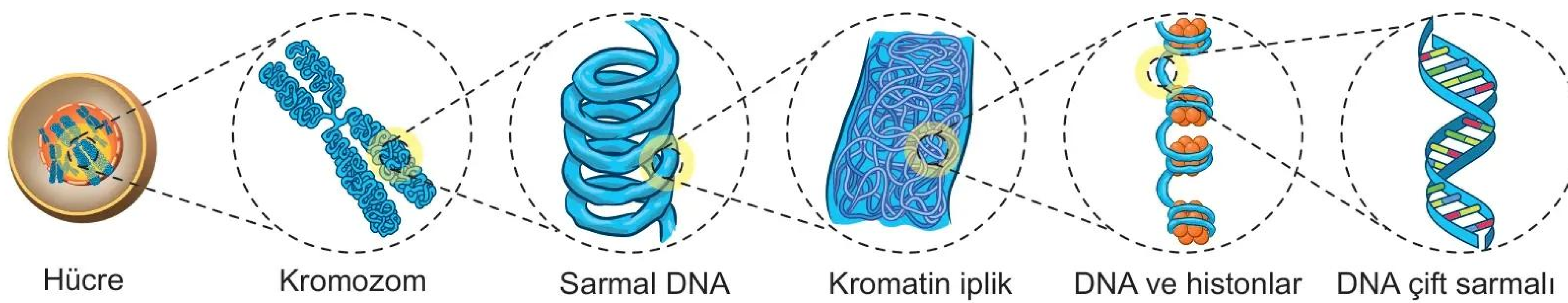
- Yapısı sitoplazmaya benzer. Ancak daha az su içerir. Bu nedenle yoğunluğu daha fazladır.
- İçeriğinde %50-80 su, %39 protein, %10 DNA, %1 RNA, nükleotit, ATP gibi maddeler vardır.

Çekirdekçik

- Bol miktarda protein ve az miktarda RNA'dan oluşur. Çok az miktarda da DNA taşır. Çekirdekçikte rRNA sentezi gerçekleşir. Sitoplazmadan çekirdeğe giren proteinler ile rRNA çekirdekçikte birleştirilir. Böylece ribozom (alt birim düzeyinde) üretilmiş olur.

Kromatin İplik

- Bir DNA zinciri ve etrafındaki protein kılıftan oluşur. Burada DNA esas yönetici moleküldür.
- Hücrede gerçekleşen tüm canlılık olayları ve kalıtım faaliyetleri DNA kontrolünde gerçekleşir.
- Bölünme sırasında kromatin iplikteki DNA eşlenir. Bu iki DNA'lı yapı kendi üzerinde katlanmalar yapıp kısalıp - kalınlaşarak iki kromatitli kromozama dönüşür.

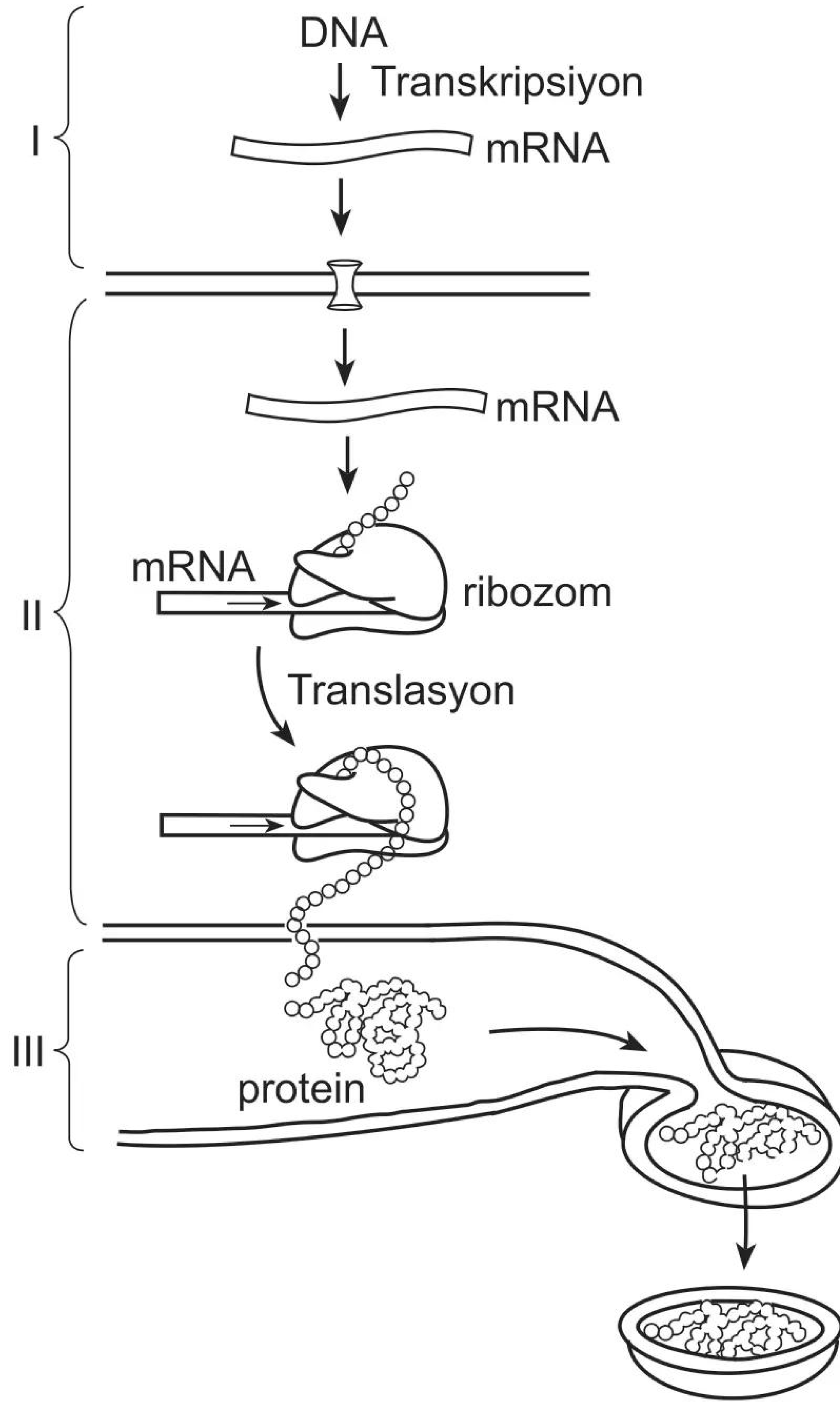


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu



Yukarıdaki şekilde hücrede gerçekleşen bir protein sentezi şematize edilmiştir.

Buna göre I, II, III ile gösterilen hücre bölümleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A)	Sitoplazma	Hücre zarı	Golgi aygıtı
B)	Çekirdek	Sitoplazma	Endoplazmik retikulum
C)	Çekirdek	Golgi aygıtı	Sitoplazma
D)	Sitoplazma	Hücre zarı	Endoplazmik retikulum
E)	Hücre zarı	Çekirdek	Golgi aygıtı

ÖSYM - 2011

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Bir hipoteze göre, mitokondri ve kloroplast organelleri ökaryot hücre içinde yaşamaya uyum sağlayarak evrimleşmiş bakterilerdir.

Aşağıdaki bilgilerden hangisi bu hipotezi desteklemek amacıyla kulanılamaz?

A) Mitokondri ve kloroplast ribozomlarının, prokaryotların ribozomlarına benzerlik göstermesi

B) Günümüzde bir hücreli ökaryot canlılarda simbiyotik olarak yaşayan prokaryot canlıların bulunabilmesi

C) Mitokondri ve kloroplastların halkasal DNA'ya sahip olmaları

D) Mitokondri ve kloroplastların çoğalma şeklinin bakterilerinkine benzerlik göstermesi

E) Mitokondri ve kloroplast organellerinin çift katlı zar sistemine sahip olması

2. X, Y ve Z olarak verilen lipit, nükleik asit ve protein makromoleküllerinin hücrede temel olarak bulunduğu yerler aşağıdaki tabloda + işaretiyle gösterilmiştir.

Makromolekül	Hücre zarı	Çekirdek ve zarı	Ribozom
X	+	+	+
Y	+	+	
Z		+	+

Buna göre, bu makromoleküller aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Protein	Lipit	Nükleik asit
B)	Protein	Nükleik asit	Lipit
C)	Lipit	Protein	Nükleik asit
D)	Nükleik asit	Lipit	Protein
E)	Nükleik asit	Protein	Lipit

2011 - ÖSYM

3. **Bir hücrenin,**

I. ribozom,
II. hücre duvarı,
III. mitokondri

yapılarından hangilerine sahip olması ökaryot hücre olduğuna karar vermek için kullanılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2010 - ÖSYM

4. Bir öğrenci izlediği bilimsel bir belgeselde, ayrıntılı mikroskobik görüntüsünün anlatıldığı bir hücreli organizmanın; prokaryot değil, ökaryot olduğu sonucuna varıyor.

Öğrencinin, bu organizmada aşağıdakilerden hangisini gözlemesi bu doğru kanıya varmasını sağlamış olabilir?



A) Hücre duvarına sahip olması

B) Hücre içerisinde kofulların olması

C) Hücrenin hareketini sağlayan bir kamçının bulunması

D) Hücrenin ortasından basitçe ikiye bölünerek çoğalması

E) Hücrede ribozomların bulunması

2019 - ÖSYM

5. **Ökaryotik bir hücrede ribozomal RNA (rRNA) aşağıdakilerin hangisinde sentezlenir?**

A) Golgi cisimciği

B) Lizozom

C) Çekirdekçik

D) Granüllü endoplazmik retikulum

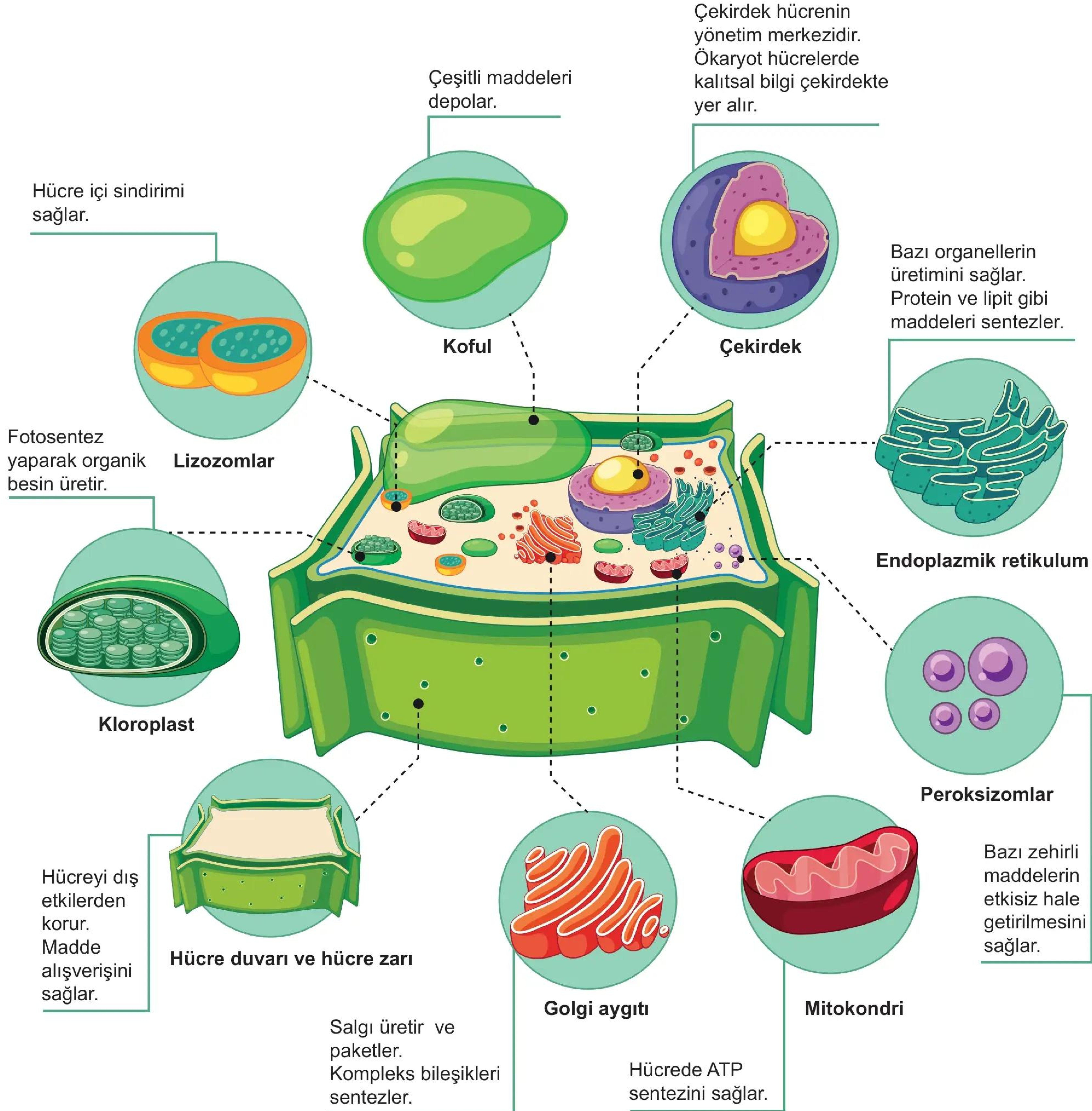
E) Sitoplazma

2016 - ÖSYM

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
60 - 63. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





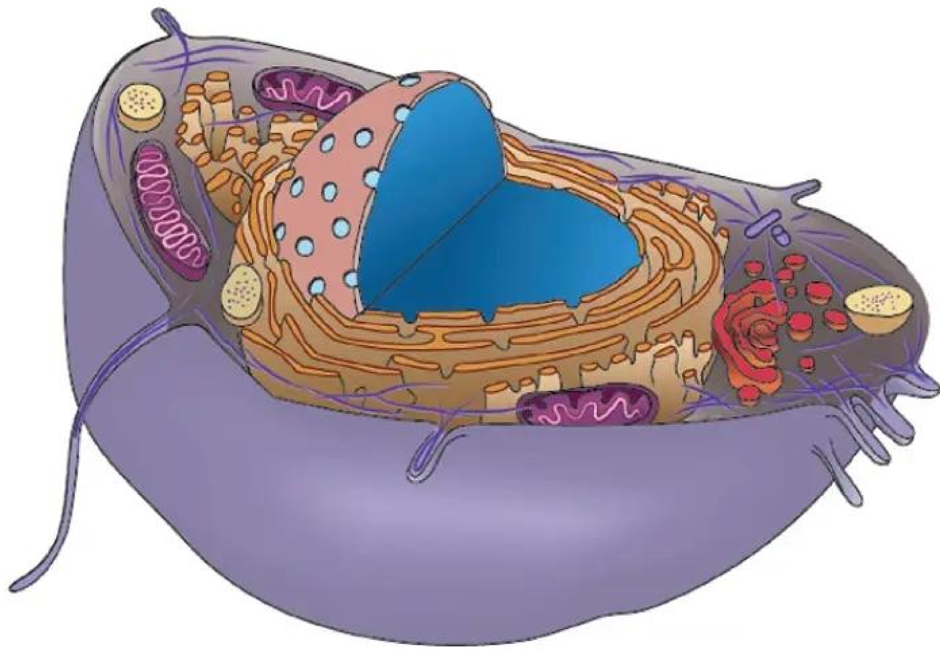
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



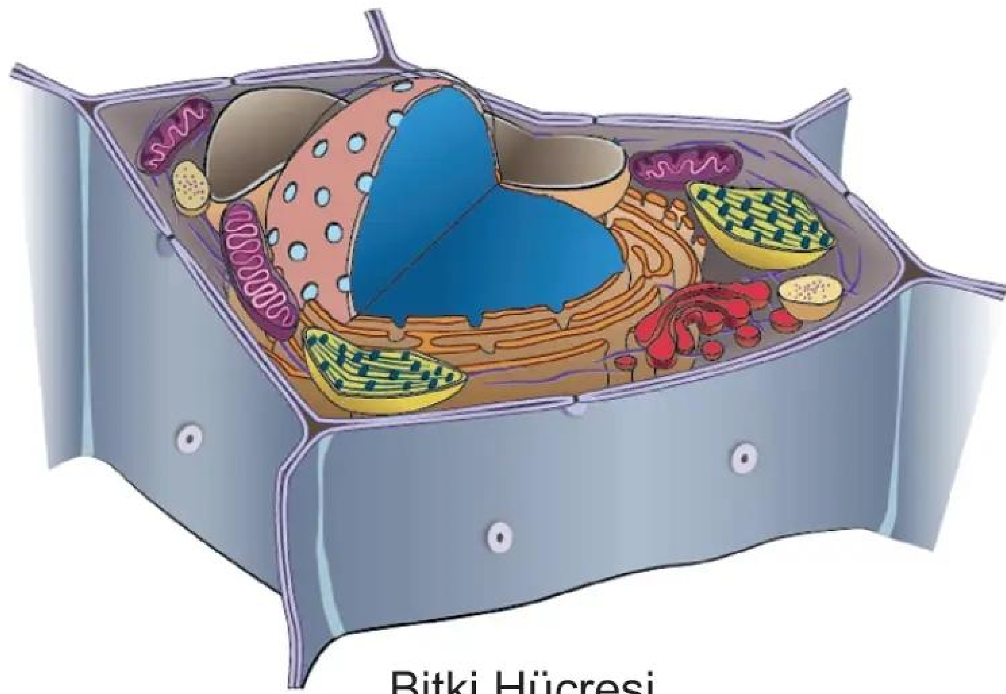
HÜCRESEL YAPILAR	PROKARYOT	ÖKARYOT	
	Bakteri Hücresi	Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi
Hücre Zarı	Bulunur.	Bulunur.	Bulunur.
Hücre Duvarı	Bulunur. Peptidoglikan içerir.	Bulunur. Selüloz içerir.	Bulunmaz.
Çekirdek Zarı	Bulunmaz.	Bulunur.	Bulunur.
DNA	Halkasal yapılıdır.	Doğrusal yapılıdır.	Doğrusal yapılıdır.
Endoplazmik Retikulum	Bulunmaz.	Bulunur.	Bulunur.
Golgi Aygıtı	Bulunmaz.	Bulunur.	Bulunur.
Mitokondri	Bulunmaz.	Bulunur.	Bulunur.
Plastit	Bulunmaz.	Genellikle bulunur. Kloroplastlar klorofil içerir.	Bulunmaz.
Ribozom	Bulunur.	Bulunur.	Bulunur.
Lizozom	Bulunmaz.	Bitkilerde bulunmaz.	Bulunur.
Sentrozom	Bulunmaz.	Yüksek yapılı bitkilerde bulunmaz.	Bulunur.
Koful	Bulunmaz.	Bulunur, genellikle büyüktür.	Küçüktür veya bulunmaz.
RNA	Bulunur.	Bulunur.	Bulunur.
Hücre İskeleti Elemanları	Bulunmaz.	Bulunur.	Bulunur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıda bir hayvan ve bitki hücresi şematize edilmiştir.



Hayvan Hücresi



Bitki Hücresi

Bu hücreler karşılaştırıldığında aşağıdakilerin hangisi açısından aralarında farklılık olmadığı görülür?

A) Hücre duvarının varlığı
B) Hücre bölünmesinde sitokinezin gerçekleşme şekli
C) Hücre içerisinde yer alan organel çeşitleri
D) Hücre içi iskelet elemanlarının varlığı
E) Kofulların sayısı ve büyüklükleri

2020 - ÖSYM

2. **Bir hücrenin bakteri, mantar veya bitki hücresi olduğuna karar vermede aşağıdakilerden hangisinin kullanılması yeterlidir?**

A) Hücre duvarının kimyasal içeriğinin saptanması
B) Ribozomun varlığının saptanması
C) Endoplazmik retikulumun varlığının saptanması
D) Golgi cisimciğinin varlığının saptanması
E) Çekirdeğin varlığının saptanması

2017 - ÖSYM

3. **Aşağıdakilerden hangisi, bitki hücre duvarının genel özelliklerinden biri değildir?**

A) Temel yapısının selülozdan oluşması
B) Sert ve dayanıklı olması
C) Hücreye şekil vermesi
D) Suya geçirimsiz olması
E) Geçitlere sahip olması

2014 - ÖSYM

4. Aşağıda hücrenin tarihsel gelişimi şema halinde verilmiştir.

1665	Robert Hooke ışık mikroskobuyla şişe mantarını inceledi ve ilk hücreyi gözlemledi.
1674	Antonie van Leeuwenhoek 1674'te mercekleri geliştirdi. Tek hücreli canlıları, ilk kez mikroskopla görüntüledi.
1833	Robert Brown bitki hücresinde çekirdeği gözlemledi.
1837	Teodor Schwann hayvanların hücrelerden oluştuğunu keşfetti.
1838	Mathias Schleiden bitkilerin hücrelerden oluştuğunu keşfetti.
1855	Rudolf Virchow hücrenin kendinden önceki hücrenin bölünmesiyle meydana geldiğini belirledi.
1953	James Watson ve Francis Crick DNA'nın çift sarmal yapısını keşfettiler.
1996	İan Wilmut ve Keith Campbell'ın çalışmalarıyla, ilk kopya koyun olan Dolly kopyalandı.
2015	Aziz Sancar hasarlı DNA'nın nasıl onarıldığını açıkladı.

Buna göre,

I. Hücrenin gelişimine farklı bilim insanları katkıda bulunmuştur.
II. Mikroskobun icat edilmesiyle önce hücre organelleri daha sonra hücre çekirdeği tespit edilmiştir.
III. Hücre içindeki küçük yapıların keşfi elektron mikroskobunun bulunmasından sonra olmuştur.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Bir bakteri hücresiyle bitki hücresi karşılaştırıldığında, aşağıdaki özelliklerden hangisi farklılık göstermez?

A) Hücre duvarının yapısı
B) Oksijenli solunumda kullanılan enzimler
C) Kromozomların yapısı
D) Ribozomların yapısı
E) Hücrelerin bölünme şekli

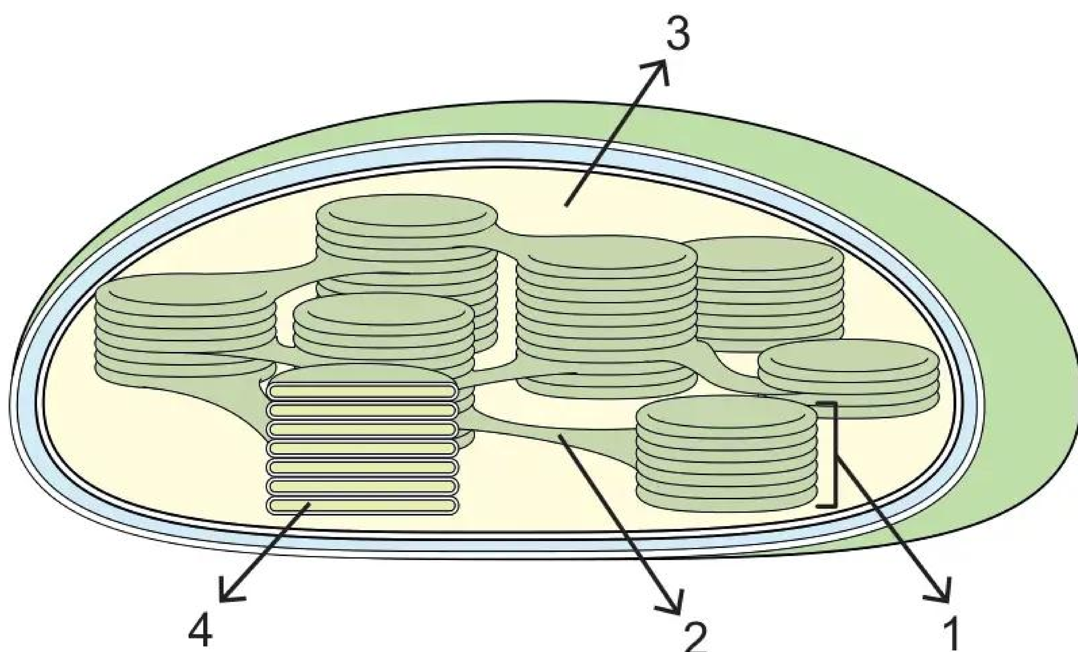
2014 - ÖSYM

6. Bir insanın karaciğer hücresiyle mide epitel hücresi arasında aşağıdakilerden hangisi bakımından farklılığın olması beklenmez?

A) Hücre şekli
B) Hücre zarındaki glikoproteinlerin dağılımı
C) İçerdikleri mitokondri sayısı
D) Kromozom sayısı
E) İçerdikleri enzim çeşidi

2012 - ÖSYM

7.



Aşağıdakilerden hangisi kloroplastın şekilde numaralanmış yapılarından herhangi biri değildir?

A) Tilakoit
B) Granum
C) Stroma
D) Krista
E) Ara lamel

8. Bir bitki hücresinde bulunan çift zarla çevrili yapılar, aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) Çekirdek – Golgi cisimciği – Mitokondri
B) Plastit – Golgi cisimciği – Koful
C) Plastit – Mitokondri – Endoplazmik retikulum
D) Plastit – Mitokondri – Çekirdek
E) Çekirdek – Mitokondri – Endoplazmik retikulum

2015 - ÖSYM

9. Aşağıdaki tabloda üç farklı hücrenin bazı özellikleri verilmiştir.

Hücre \ Özellik	Hücre çeperi	Golgi	Klorofil
A	✔	✗	✔
B	✗	✔	✗
C	✔	✔	✗

(✔ : Bulunur ✗ : Bulunmaz)

Tabloda özellikleri verilen hücrelerle ilgili,

I. B hücresi hem mitokondri hem kloroplast bulundurur.
II. C, oksijenli solunum yapan mantar hücresidir.
III. A, fotosentez yapabilen prokaryot hücredir.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

A) II ve III
B) I, II ve III
C) Yalnız I
D) I ve II
E) I ve III

10. Sitoplazmada bulunan özel proteinlerin aralarında bağlar kurup birleşerek oluşturduğu tüpsü ve ipliksi yapılara hücre iskeleti denir.

Hücre iskeletini oluşturan yapılar ve görevleriyle ilgili,

I. Mikrofilament - Yalancı ayak oluşumu
II. Arafilament - Çekirdeğin yerinin sabitlenmesi
III. Mikrotübül - İğ ipliklerinin oluşması

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II
B) II ve III
C) Yalnız I
D) I ve II
E) I, II ve III

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
64 - 69. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

- Hücre zarı, hücre ile bulunduğu ortam arasındaki madde alışverişini düzenler.
- Hücre zarının en önemli özelliği seçici geçirgen olmasıdır.
- Hücre zarından küçük moleküller büyük moleküllere göre, nötr moleküller iyonlara göre; negatif yüklü iyonlar, pozitif yüklü iyonlara göre; yağda çözünen maddeler suda çözünen maddelere göre daha kolay geçer.
- Hücre zarından madde geçişlerini küçük moleküllerin geçişi ve büyük moleküllerin geçişi şeklinde ikiye ayırabiliriz.



KÜÇÜK MOLEKÜLLERİN ZARDAN GEÇİŞİ

- Enerji harcanmadan gerçekleşen pasif taşıma ve enerji harcanarak gerçekleşen aktif taşıma olmak üzere iki grupta incelenir.
- Pasif taşımanın difüzyon ve osmoz olmak üzere iki çeşidi vardır.

Difüzyon

- Moleküllerin çok olarak bulundukları yerden az olarak bulundukları yere doğru akmasıdır. Yani moleküler bir akış hareketidir.
- ATP harcanmaz.
- Difüzyon, yoğunluğu farklı iki ortam arasında gerçekleşir.
- Difüzyon, iki ortam arasında yoğunluk farkı eşitleninceye kadar tek yönlü devam eder.

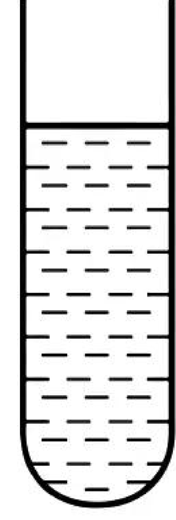
Difüzyon Hızına Etki Eden Faktörler

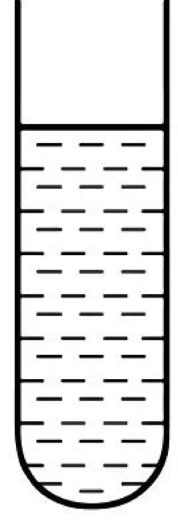
- Ortam sıcaklığı, zardaki por sayısı, molekül büyüklüğü ve iki ortam arasındaki yoğunluk farkı gibi faktörler difüzyon hızını etkiler.
- Sıcaklık arttıkça moleküllerin kinetik enerjileri ve çarpışma sayıları artacağı için difüzyon hızı da artar.
- Moleküller difüzyon sırasında hücre zarındaki porlardan geçeceğinden, küçük olanlar büyük olanlardan daha hızlı difüzyona uğrar.
- İki ortam arasında yoğunluk farkı arttıkça, difüzyon hızı da artar. Çünkü yoğunluk farkı arttıkça çarpışma ve geçen madde sayısı da artar.
- Yağda çözünen ve yağı çözen maddeler, hücre zarından daha hızlı difüzyona uğrar. Çünkü, belirtilen moleküller hücre zarının yağ olan kısmından, diğer moleküllere oranla daha hızlı geçebilir.
- Hücre zarındaki moleküller iyonik yapıda olduğundan, nötr moleküller iyonlardan daha hızlı difüzyona uğrarlar. Ayrıca negatif iyonlar pozitif iyonlara göre daha kolay geçer.
- Hücre zarındaki por sayısı ve sıklığı ne kadar çok olursa, difüzyon o kadar hızlı olur.

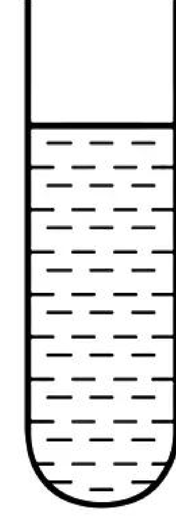
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

I. deney tüpü

%3'lük jelatin çözeltisi + K boyası

II. deney tüpü

%3'lük jelatin çözeltisi + L boyası

III. deney tüpü

%3'lük jelatin çözeltisi + M boyası

Molekül büyüklüğü ile difüzyon hızı arasındaki ilişkiyi incelemek için aşağıdaki deney düzenleniyor.

I. deney tüpüne K, II. deney tüpüne L ve III. deney tüpüne M boyaları eşit miktarlarda eklendikten sonra aynı ortamda 24 saat bekletiliyor. Bu süre sonunda tüpler incelendiğinde en fazla M boyasının, en az ise K boyasının yayıldığı gözleniyor.

Buna göre; K, L ve M boyalarının molekül büyüklüklerinin doğru sıralaması aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

(Bu boyaların jelatin içindeki çözünürlük katsayılarının aynı olduğu kabul edilecektir.)

A) K > L > M
B) K > M > L
C) L > M > K
D) M > L > K
E) M > K > L

ÖSYM - 2014

Difüzyon	
Gerçekleşme şekline göre	**Geçiş yapan molekülün özelliğine göre**
• **Basit difüzyon** Yağı çözen ve yağda çözünebilen maddeler ile gazların difüzyonudur.	• **Diyaliz** Suda çözünebilen maddelerin difüzyonudur.
• **Kolaylaştırılmış difüzyon** Su ve suda çözünebilen maddelerin difüzyonudur.	• **Osmoz** Suyun difüzyonudur.

Basit Difüzyon

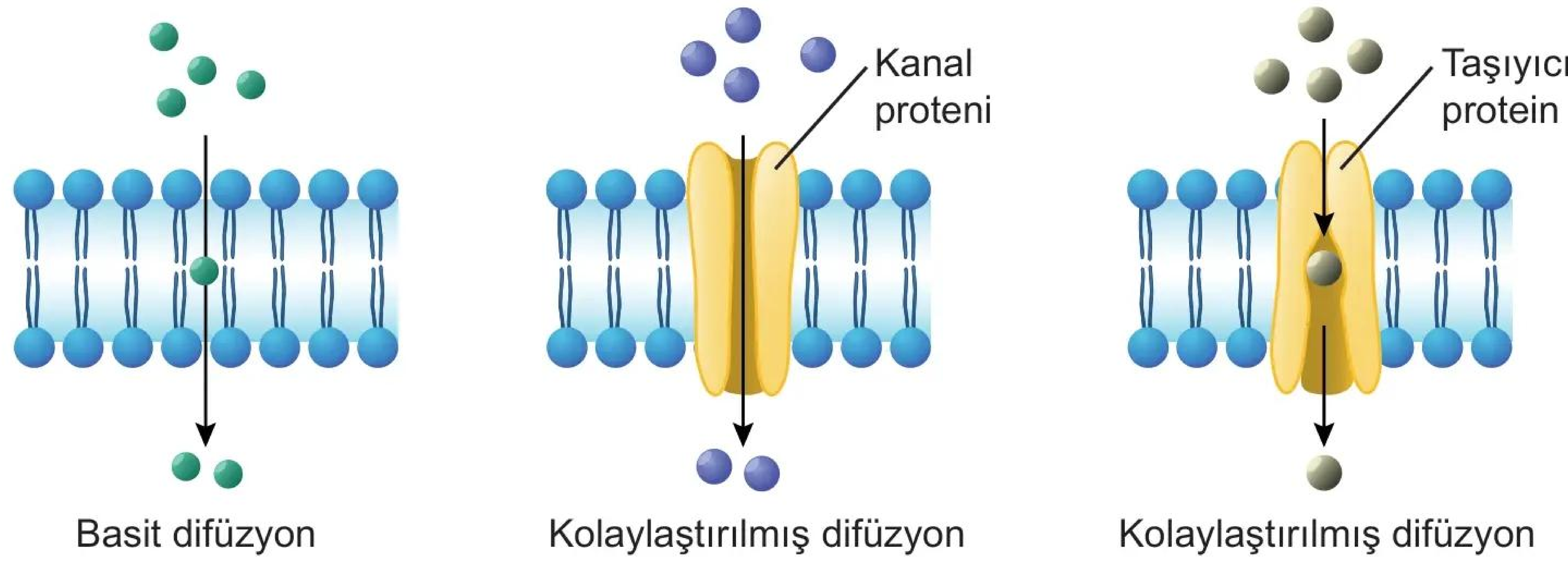
- Hücre zarından rahatlıkla geçebilen (oksijen, karbondioksit, gliserol, yağı çözen maddeler ve A, D, E ve K vitaminleri) maddelerin fosfolipit tabakadan difüzyonudur.
- Basit difüzyon hücre içine doğru olabileceği gibi sitoplazmadan hücre dışına doğru da gerçekleşebilir.
- Hücre zarındaki taşıyıcı proteinler ve enzimler görev yapmaz. ATP harcanmaz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Kolaylaştırılmış Difüzyon

- Hücre zarındaki porlardan geçebilen glikoz, amino asit gibi organik besin monomerlerinin difüzyonudur.
- Hücre zarındaki taşıyıcı proteinler veya kanal proteinleri görev yapar. (Ancak kesinlikle ATP harcanmaz.)
- Taşıyıcı bir protein, maddelerin zardan geçişine yardım eder. Taşıyıcı proteinde şekil değişikliği olur ve kanal zarın diğer tarafına doğru açılır. Böylece maddeler zarın diğer tarafına bırakılır.
- Hücre zarından madde geçişini kontrol eden bazı taşıyıcı proteinler kanallar oluşturur.

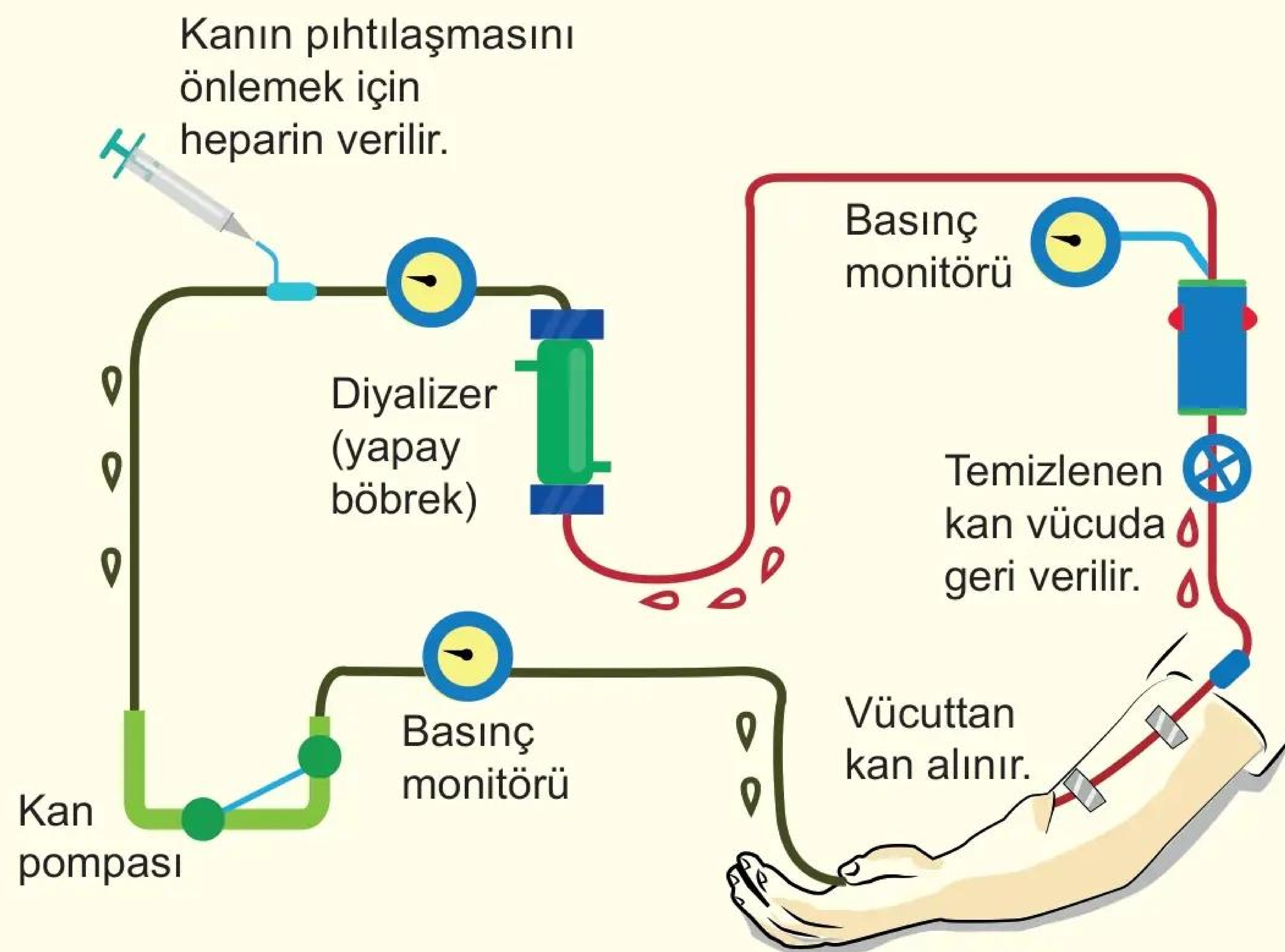


Diyaliz

- Suda çözünmüş maddelerden bazılarının, yarı geçirgen zardan difüzyonuna **diyaliz** denir.
- Bu yöntemden yararlanılarak, böbrekleri yeterince çalışmayan insanlarda, yapay olarak oluşturulan bir ortamla, kanda bulunan üre ve diğer atıklar temizlenmektedir.

ÜçDört Beş

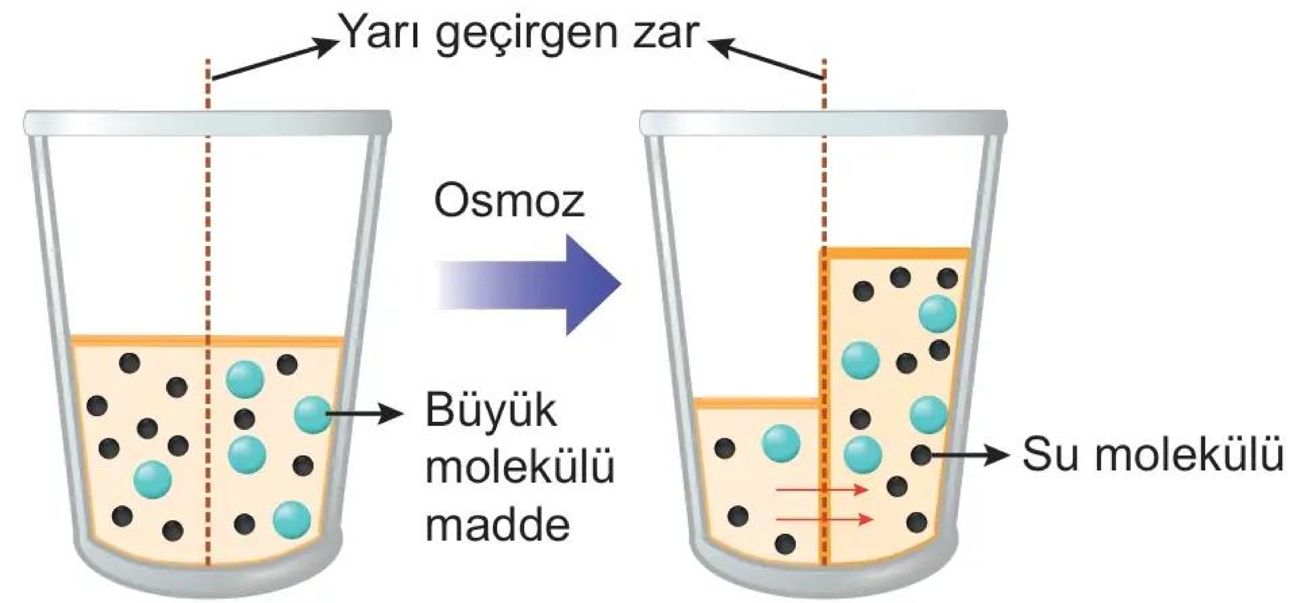
- Böbrek hastalarında böbrekler tarafından süzülüp atılamayan zararlı maddeler ile suyun fazlası seçici geçirgen bir zardan geçirilerek madde yoğunlukları özel olarak ayarlanmış diyaliz sıvısına alınır. Hemodiyaliz denilen bu işlem sırasında hastadan alınan kanın içeriği, diyaliz makinesi yardımıyla düzenlenir ve temizlenen kan hastaya geri verilir.



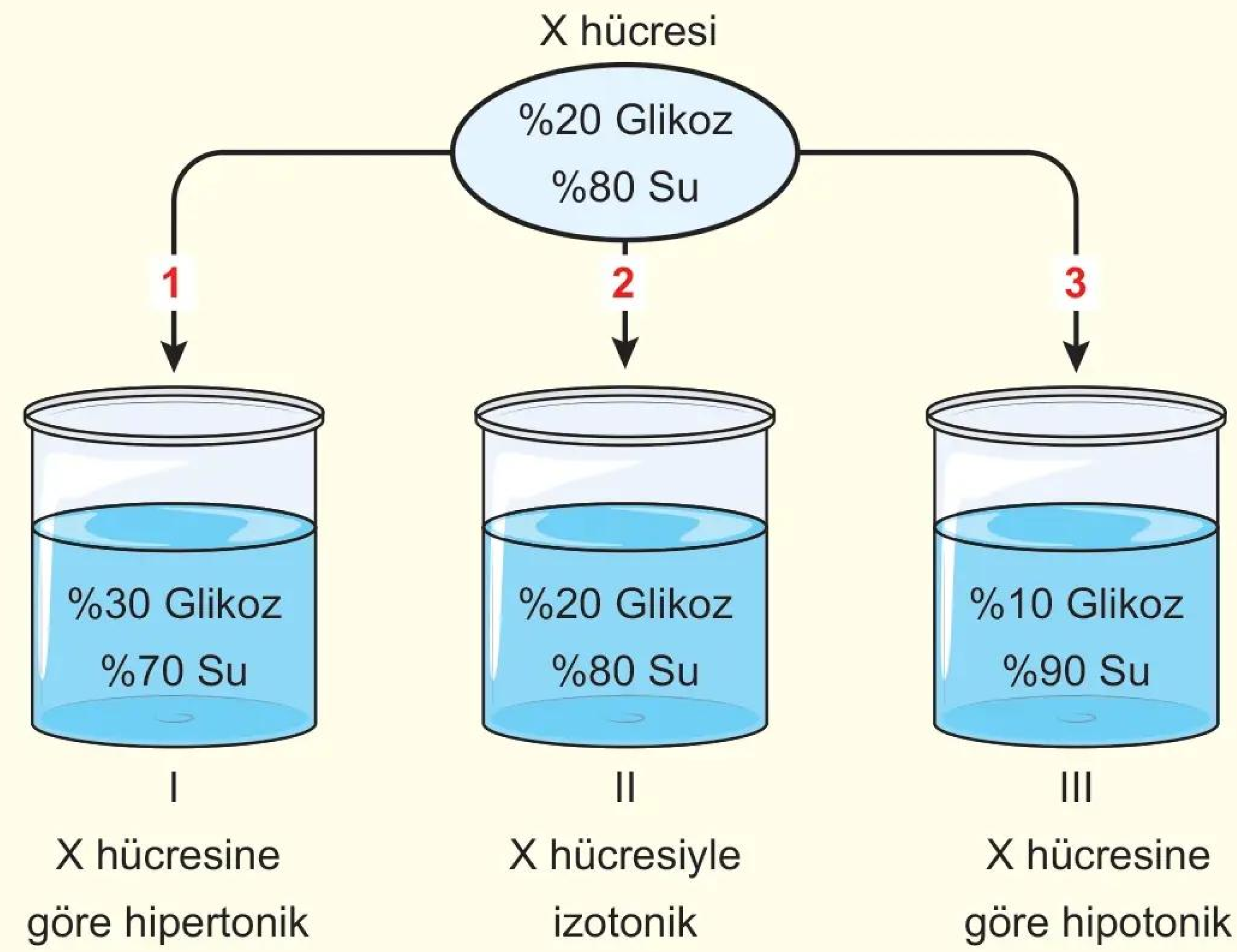
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Osmoz

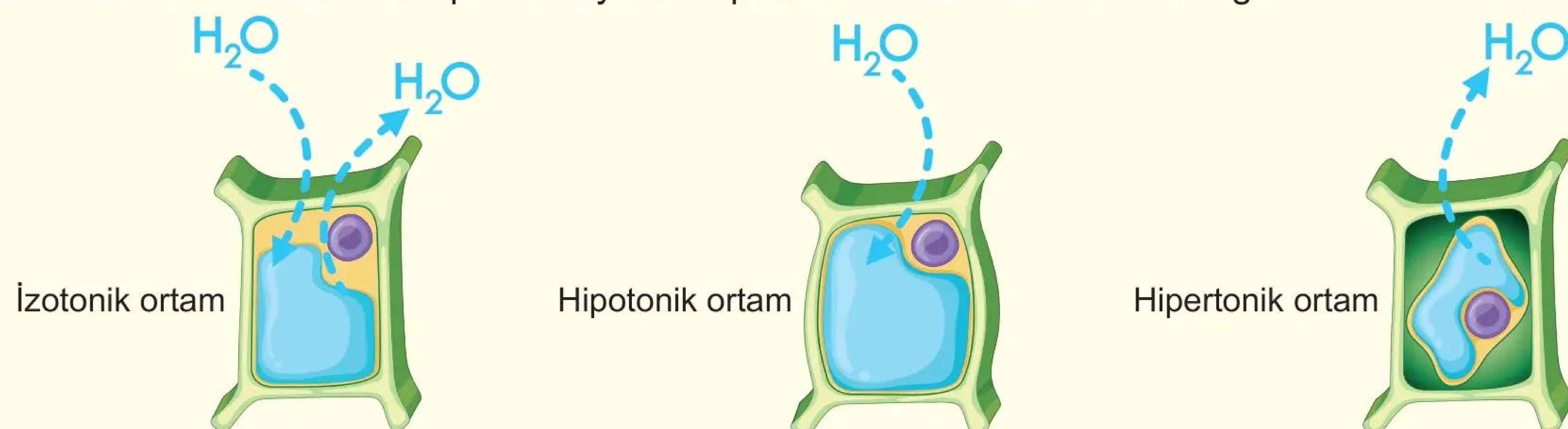
- Suyun yarı geçirgen bir zardan difüzyonuna **osmoz** denir. Osmozda su, çok bulunduğu (hipotonik) ortamdan az bulunduğu (hipertonik) ortama geçer.
- Bu olayda ATP harcanmaz. Hücre zarındaki aquaporin adı verilen taşıyıcı proteinlerin oluşturduğu kanallar görev yapar.
- Canlı veya ölü hücreler tarafından gerçekleştirilir.



- Çözeltilerde su oranı değil, suda çözünmüş madde oranı adlandırmada esas alınır.
- Buna göre, derişik çözeltide su oranı az; madde oranı fazla olur. Böyle ortamlara hipertonik (çok yoğun) ortam denir.
- Su oranı fazla; madde oranı az olan seyreltik çözeltilere ise hipotonik (az yoğun) ortam denir.
- Bulunduğu ortam (veya hücre) ile eşit yoğunluğa sahip ortamlara da izotonik (eş yoğun) ortam denir.
- Hücre zarından madde geçişlerinde suyun geçiş yönü ile suda çözünmüş maddelerin geçiş yönü birbirine terstir.



- Hipertonik, hipotonik ve izotonik kavramları göreceli olup duruma göre değişir.
- Bunu bir örnek üzerinde şöyle açıklayabiliriz.
- X hücresine göre daha çok çözünmüş madde içerdiğinden I. ortamın hipertonik ortam olduğu söylenir.
- X hücresi ile eşit yoğunlukta çözünmüş madde içerdiğinden II. ortamın izotonik ortam olduğu söylenir.
- X hücresinden daha az çözünmüş madde içerdiğinden III. ortamın hipotonik ortam olduğu söylenir.
- Ancak X hücresi %20 yerine %40 glikoz yoğunluğuna sahip olsaydı her üç ortam da X hücresine göre hipotonik ortam olacaktı.
- Ya da tam tersi X hücresi %5 glikoz içerseydi her üç ortam da X hücresine göre hipertonik ortam olacaktı.
- Dolayısıyla bir ortamın her durumda hipertonik ya da hipotonik olması söz konusu değildir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



OSMOZA BAĞLI OLARAK ORTAYA ÇIKAN DURUMLAR

Plazmoliz

- Çok yoğun ortama bırakılan hücrenin su kaybederek büzülmesidir.
- Tuzlu su veya şekerli suya bırakılan hücrelerde gözlenir. Uzun süre plazmoliz durumunda kalan hücre canlılığını kaybeder.
- Plazmoliz durumunda bitkilerde hücre zarı, hücre duvarından uzaklaşır. Kofullar küçülür.

Deplazmoliz

- Plazmolize uğrayarak su kaybetmiş bir hücre az yoğun ortama (saf su gibi) bırakıldığında su alarak eski haline döner. Bu olaya deplazmoliz denir.

Turgor

- Az yoğun ortama veya saf suya bırakılan hücrenin su alarak şişmesidir.
- Turgor durumundaki hücrede sitoplazma sıvısının zara (ve çepere) uyguladığı basınca turgor basıncı denir.
- Bitki hücreleri, selüloz çeperden dolayı turgora karşı dayanıklıdır.
- Hayvan hücreleri ise aşırı turgor durumunda patlayabilir. Bu olaya **hemoliz** denir.

ÜçDört Beş

Turgor basıncı bitkilere çeşitli yararlar sağlar.

- Otsu bitkilerin ve yaprakların dik durmasını sağlar.
- Stomaların açılıp kapanmasında etkilidir.
- Nasti (ırganım) hareketlerinin gerçekleşmesini sağlar.

Ozmotik Basınç

- Suda çözünebilen maddelerin suya uyguladığı çekim kuvvetidir. Hücrenin su alma isteği olarak da ifade edilebilir.
- Su, ozmotik basıncı düşük olan yerden yüksek olan yere doğru osmoz ile geçiş yapar. Bunun nedeni ozmotik basıncı yüksek olan yerde oluşan emme kuvvetidir.
- Ozmotik basınç su miktarı ve turgor basıncı ile ters orantılıdır.

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Difüzyon ve osmoz ile ilgili olarak

I. Enerji harcanmaksızın gerçekleşirler.

II. Seçici geçirgen olan yapay veya doğal bir zarın varlığında gerçekleşebilirler.

III. Zardan geçemeyen moleküllerin hücre dışına atılmasını sağlarlar.

ifadelerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

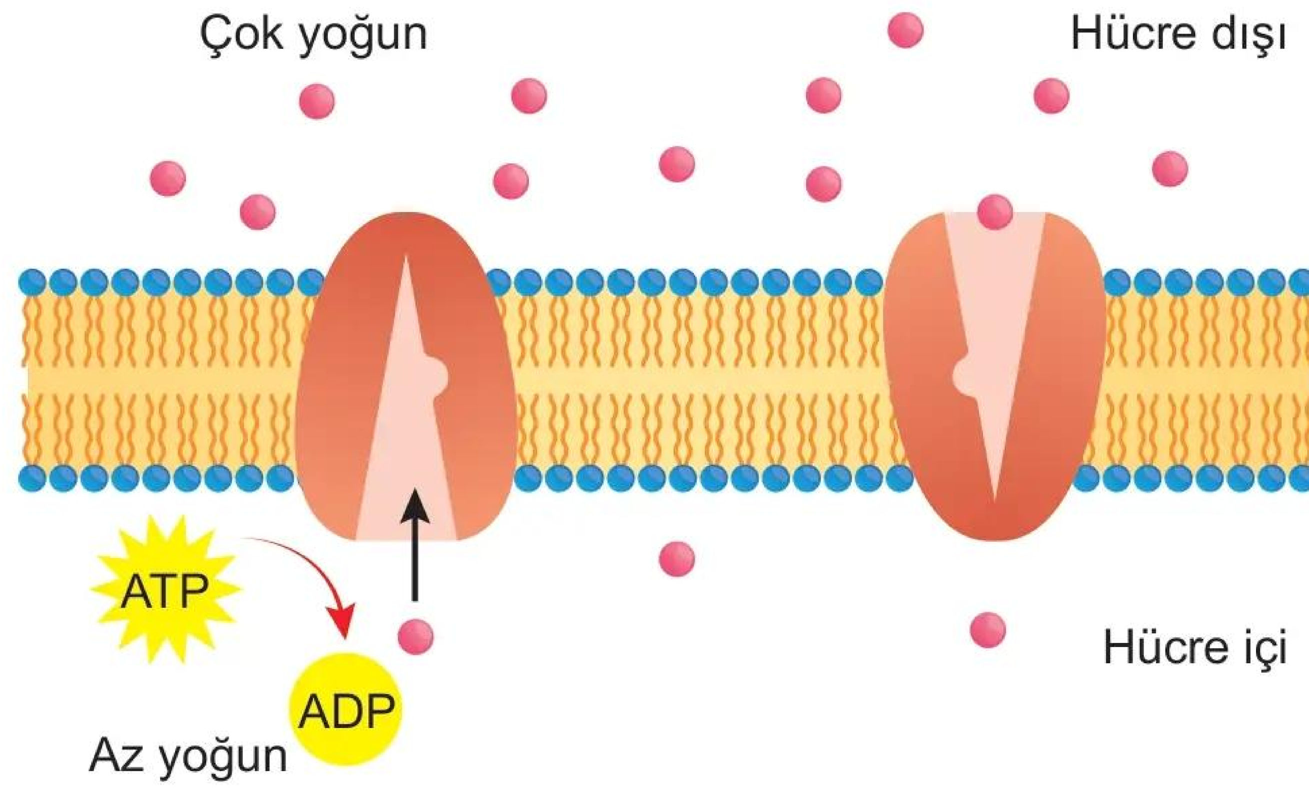
ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Aktif Taşıma

- Moleküllerin az olarak bulundukları yerden çok olarak bulundukları yere aktarılmasıdır.
- ATP harcanır. Tüm canlı hücreler tarafından gerçekleştirilebilir.
- Zardaki taşıyıcı proteinler ve enzimler görev yapar.
- Su ve gazların aktif taşınımı gerçekleşmez.



- İki ortam arasında sürekli olarak yoğunluk farkı varsa bunun nedeni aktif taşımadır.
- Örneğin Nitella cinsi bir su yosunu, bulunduğu ortama göre 1000 kat fazla potasyum iyonu taşıyabilir.
- Ozmotik denge halindeki iki ortam arasında madde alışverişi ancak aktif taşıma ile gerçekleşir.
- Örneğin %10 glikoz içeren bir hücreyi yine %10'luk glikoz çözeltisi bulunan kaba koyduğumuzda glikoz derişiminin değişmesi beklenmez.
- Ancak hücre ortamdan glikoz alıyor ya da ortama glikoz veriyor ise bu, aktif taşıma ile sağlanır.
- Sinir hücrelerinde sodyum ve potasyum iyonları da aktif taşıma ile taşınır.

ÜçDört Beş

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Hücre zarından madde taşınımıyla ilgili,

I. Oksijen, hücre zarından daima pasif taşıma yoluyla geçer.

II. Hücre zarının iki tarafında derişim farkına sahip olan her madde, kolaylaştırılmış difüzyonla geçiş yapabilir.

III. Aktif taşımada moleküller yalnızca hücre dışından hücre içine doğru taşınır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

ÖSYM - 2016

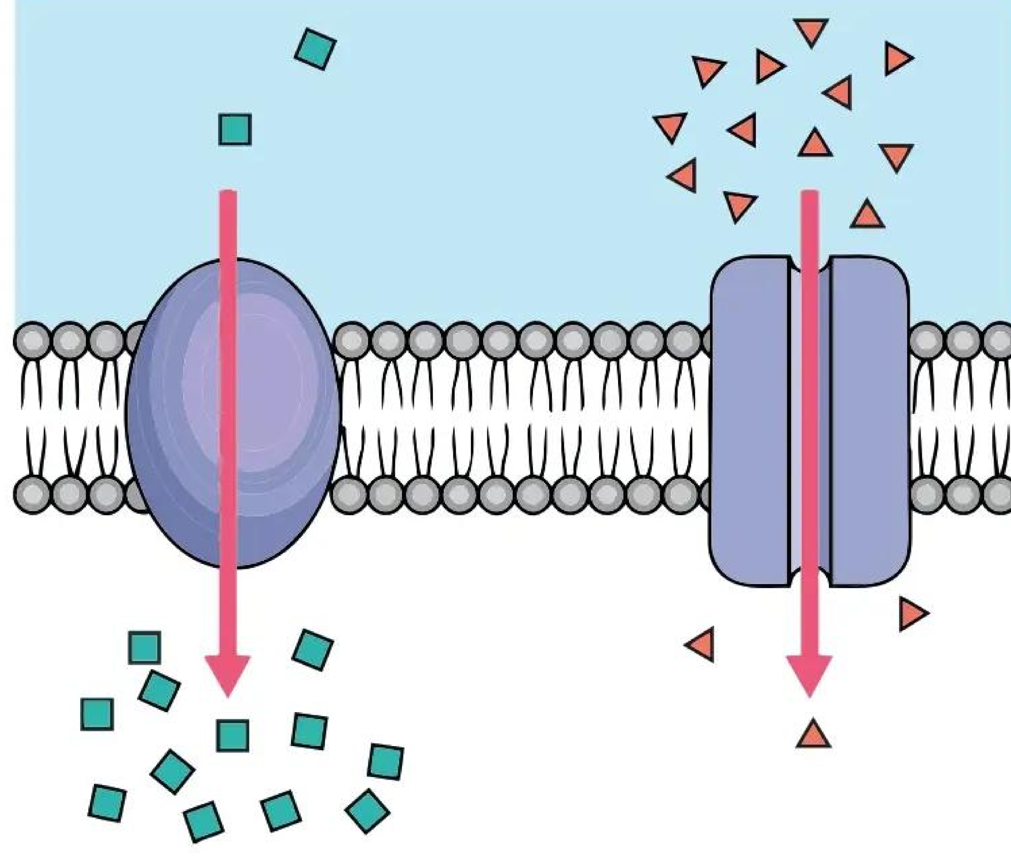
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 4

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki şekilde hücre zarında gerçekleşen iki farklı taşıma olayı gösterilmiştir.



Bu taşıma olaylarıyla ilgili,

I. Madde geçişleri derişim farkına göre kendiliğinden gerçekleşir.

II. Zar proteinleri işlev görür.

III. Hücre tarafından enerji harcanarak gerçekleşir.

ifadelerinden hangilerinin her iki taşıma şekli için ortak olduğu söylenebilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

ÖSYM - 2018

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

1. Çeşitli hücrelerde madde taşınmasına ilişkin;

I. çözünmüş oksijenin plazma zarından hücre içerisine geçmesi,

II. paramesyumda hücre içindeki fazla suyun hücre dışına atılması,

III. bir bitki hücresinin konulduğu ortamdan su alarak şişmesi (turgorlu hâle gelmesi),

IV. bir alg türünün hücre içi potasyum oranının yaşadığı ortamdan bin kat daha fazla olması

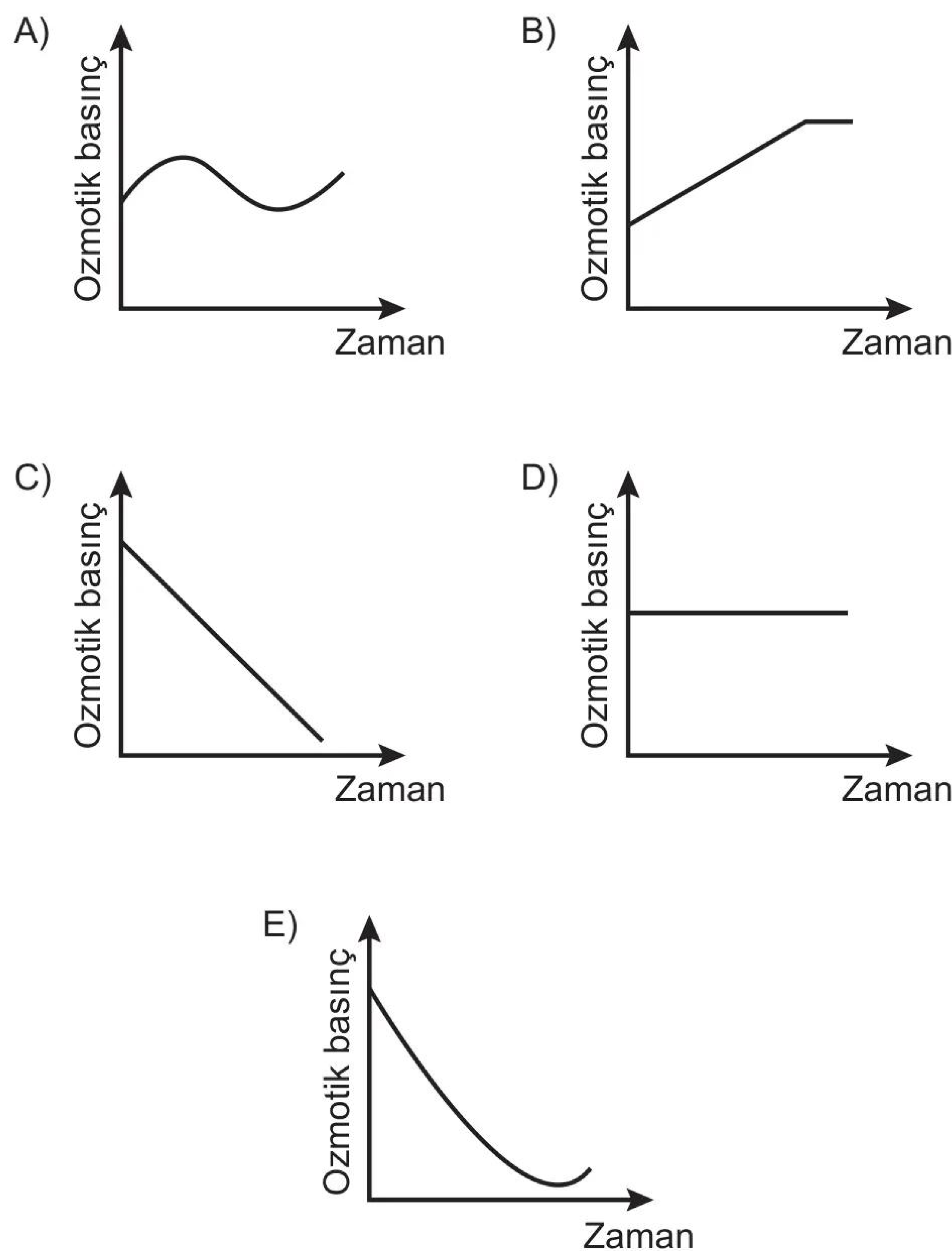
örneklerinden hangileri, ilgili hücrede enerji harcanmasıyla gerçekleşir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve II

D) II ve IV E) III ve IV

2015 - ÖSYM

2. Hipertonik tuz çözeltisine konmuş bir hücrenin sitoplazmasının ozmotik basıncındaki değişimi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



2011 - ÖSYM

3. Aşağıdaki tabloda; basit difüzyon, kolaylaştırılmış difüzyon ve aktif taşımanın bazı özellikleri verilmiştir.

Özellik	Basit difüzyon	Kolaylaştırılmış difüzyon	Aktif taşıma
Enerji gereksinimi	Yok	Yok	Var
Taşınımda etkili faktör	Derişim farkı	Derişim farkı	ATP hidrolizi
Zar proteinleri kullanma zorunluluğu	Yok	Var	Var
Özgüllük	Yok	Var	Var

Bu tablodaki bilgilere göre, aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Sadece aktif taşımada ATP harcanır.

B) Zar proteinlerinin kullanıldığı madde taşınımında genellikle özgüllük vardır.

C) Basit difüzyon, derişim farkına göre gerçekleşir.

D) Kolaylaştırılmış difüzyon, derişim farkına göre gerçekleşir.

E) Aktif taşıma ve kolaylaştırılmış difüzyonla hücre içerisine birim zamanda alınan madde miktarı hiçbir zaman değişmez.

2014 - ÖSYM



4. Bir hayvan hücresi, bu hücre içiyle izotonik olan bir ortama konuluyor.

Bu ortamdaki hücreyle ilgili,

I. Su molekülleri, hücre zarından içeriye ve dışarıya eşit miktarda geçer.

II. Hücrenin hacmi sürekli olarak genişler.

III. Hücrede su molekülleri dışında madde alışverişi gerçekleşmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

2016 - ÖSYM

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
70 - 73. sayfalardaki testleri çözünüz.



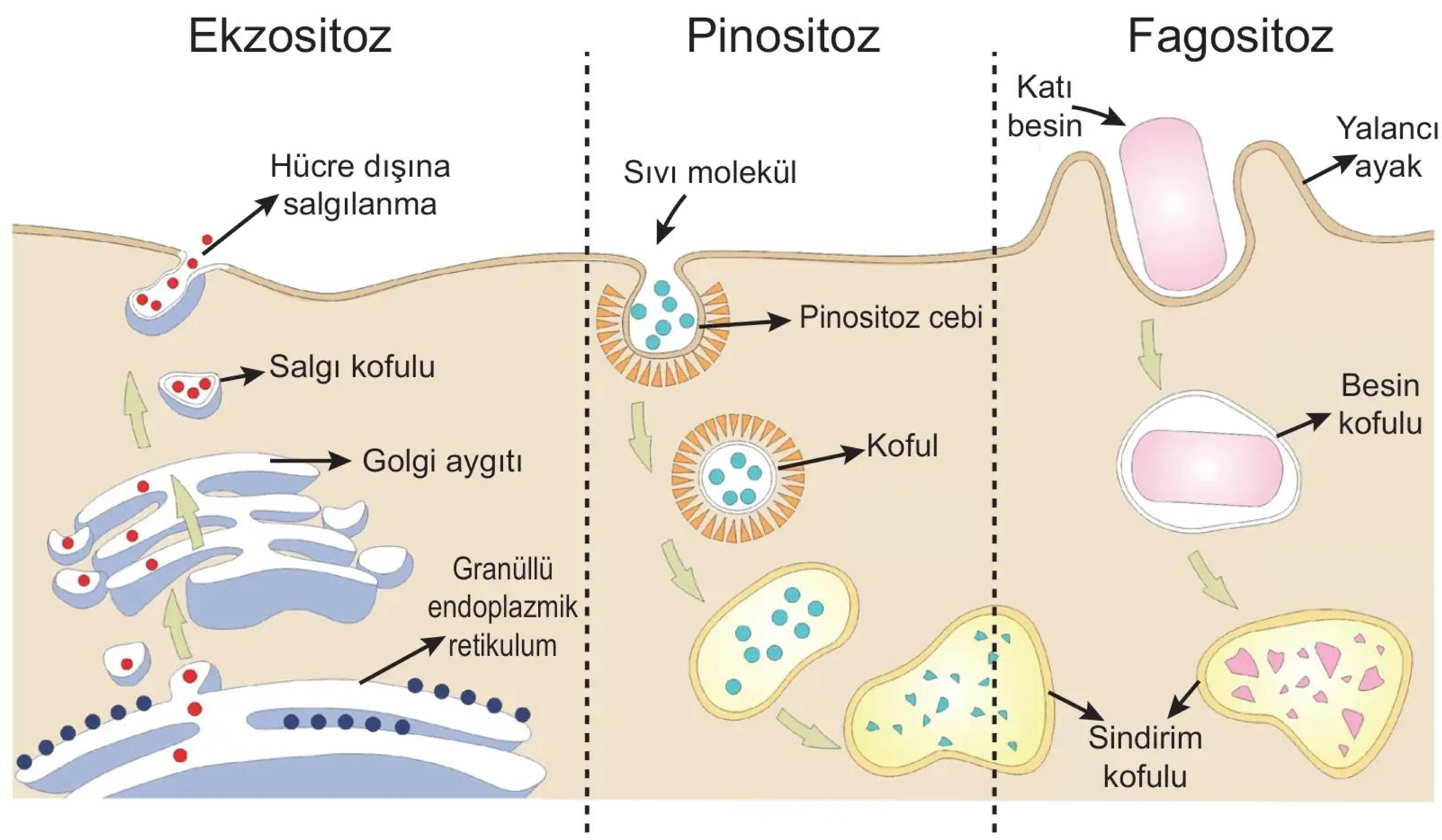
BÜYÜK MOLEKÜLLERİN ZARDAN GEÇİŞİ

Endositoz

- Hücre zarındaki porlardan geçemeyecek büyüklükteki maddelerin, hücre zarında şekil değişikliği oluşturularak hücre içine alınmasıdır.
- ATP harcanır. Enzimler görev yapar. (Bu olayda aktif taşımadan farklı bir enzim sistemi görev yapar. Zardaki taşıyıcı proteinler ise görev yapmaz.)
- Bir kısmı besin kofulu oluşumuna katılmak için koptuğundan hücre zarının toplam yüzeyini azaltan bir olaydır.
- Endositoz ile katı maddelerin alınmasına **fagositoz**, sıvı maddelerin alınmasına **pinositoz** denir.
- Fagositozda hücre zarı dışa doğru yalancı ayaklar oluştururken, pinositozda hücre zarı cep şeklinde çöküntü (pinositoz cebi) oluşturur.
- Amip besini fagositozla hücre içine alır.
- Kanda bulunan bazı hormonların hedef doku hücrelerine alınması pinositoz ile olur.

Ekzositoz

- Hücre zarındaki porlardan geçemeyecek büyüklükteki maddelerin hücre zarında şekil değişikliği meydana getirilerek golgi kesecikleri (kofullar) yardımıyla hücre dışına atılmasıdır.
- Solunum yollarının temizlenmesini sağlayan mukusun hücre dışına verilmesi, tükürük bezi hücrelerindeki salgının ağız boşluğuna salgılanması, kan şekerinin ayarlanmasını sağlayan pankreas hormonlarının (insülin ve glukagon) kana salgılanması ekzositoz ile gerçekleşir.
- Bitki hücrelerinde nektar, reçine gibi salgılar da ekzositoz ile salgılanır.
- ATP harcanır. Enzimler görev yapar.
- Bu olay hücre zarının toplam yüzeyini artırır.
- Hücre duvarı, ekzositoz için hücre zarında meydana gelen şekil değişikliğini engellemez.
- Bu nedenle ekzositoz hem bitki hem de hayvan hücreleri tarafından gerçekleştirilebilir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Zardan Madde Geçiş Şekilleri ve Özellikleri

Madde geçiş şekli \ Özelliği	Geçiş yapan maddenin özelliği	Madde geçiş yönü	ATP harcanması	Gerçekleştiren hücrenin canlılığı	Yoğunluk farkı
Difüzyon	Küçük	Çift yönlü	Harcanmaz	Canlı veya cansız	gerekli
Osmoz	Küçük	Çift yönlü	Harcanmaz	Canlı veya cansız	gerekli
Aktif Taşıma	Küçük	Çift yönlü	Harcanır	Canlı	gereksiz
Endositoz	Büyük	Tek yönlü (Hücre dışı → Hücre içi)	Harcanır	Canlı	gereksiz
Ekzositoz	Büyük	Tek yönlü (Hücre içi → Hücre dışı)	Harcanır	Canlı	gereksiz

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Hayvan hücrelerinde, hücre zarından madde taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Oksijen ve karbondioksit gibi moleküller zardan difüzyonla geçer.

B) Kolaylaştırılmış difüzyonla moleküllerin taşınmasına, zarı bir uçtan bir uca kateden taşıyıcı proteinler yardım eder.

C) Su molekülleri sadece çift lipit tabakasından hücreye girebilir.

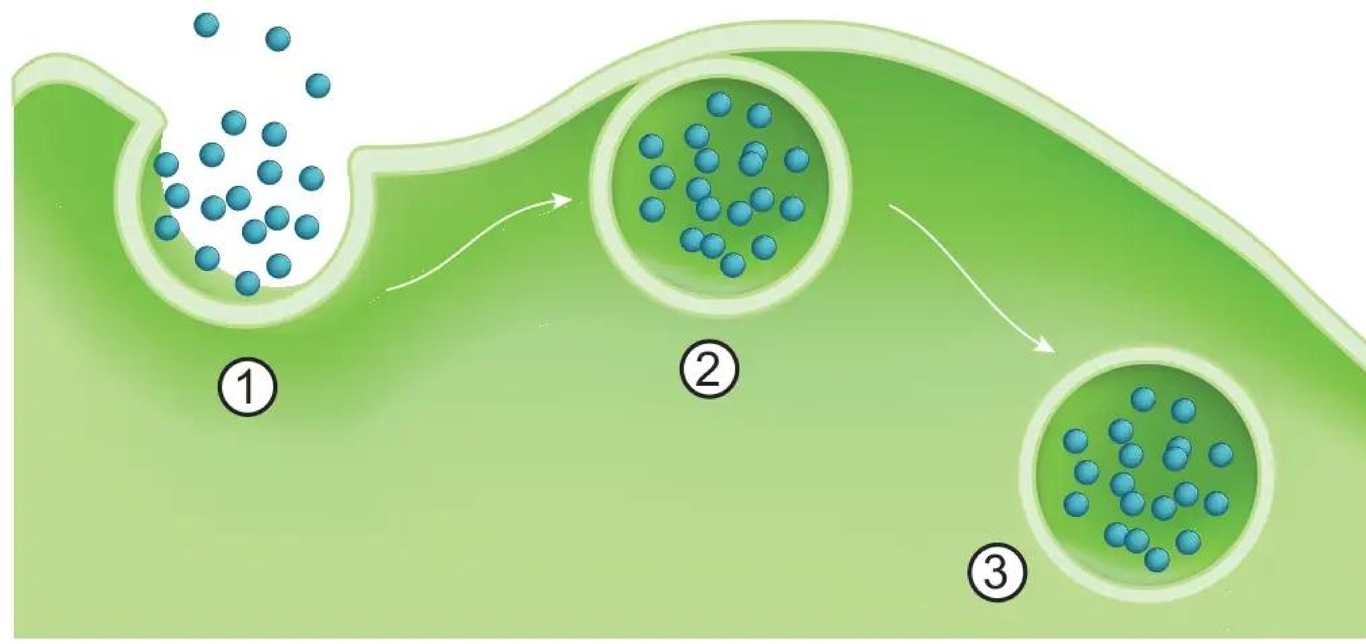
D) Zardan geçebilen bir molekülün; zarın karşılıklı iki tarafındaki derişim farkının korunması, hücrenin enerji harcamasıyla sağlanabilir.

E) Salgı hücreleri sentezledikleri ürünleri hücre dışına ekzositozla salgılar.

ÖSYM - 2015

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıdaki şekilde bir hücrede gerçekleşen madde alışveriş çeşidi gösterilmiştir.



Buna göre bu geçiş şekli ile ilgili, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) ATP harcanır.
B) Tüm bitki hücrelerinde gerçekleşebilir.
C) Polimer özellikteki maddelerin geçişidir.
D) Enzim kullanılır.
E) Hücrenin zar yüzeyinin değişmesine yol açar.

2.

Hücre dışı	Hücre zarı	Hücre içi
CO_2 (%0,3)	← 1	CO_2 (%1)
Nişasta (%1)	2 →	Nişasta (%0,2)
Glikoz (%2)	3 →	Glikoz (%0,7)
Aminoasit (%1,3)	4 →	Aminoasit (%2,7)

Yukarıdaki şekil hücre içi ve hücre dışı yoğunlukları verilen maddelerin belirtilen yöndeki geçişleri gösterilmiştir.

Buna göre bu geçişlerden hangileri ATP enerjisi kullanılarak gerçekleştirilir?

A) Yalnız 4
B) 1 ve 3
C) 2 ve 3
D) 2 ve 4
E) 2, 3 ve 4

3. **Endositoz ve ekzositozda;**

I. hücre zarından büyük molekül geçişini sağlaması,
II. madde geçişinin tek yönlü olması,
III. hücrenin zar yüzeyinin azalmasına yol açması,
IV. madde geçişi için enerji harcanması

özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) I ve II
B) II ve III
C) II ve IV
D) I, II ve IV
E) II, III ve IV

4. **Hücre zarından küçük moleküllerin geçişiyle ilgili,**

I. Yağda çözünen maddeler fosfolipit tabakasından geçer.
II. Suda çözünen maddeler taşıyıcı protein kanallarından (porlar) geçer.
III. ATP harcanarak sadece hücre dışından içine doğru madde taşınır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

5. **Çeşitli hücreler;**

I. sindirim enzimi,
II. bal özü,
III. su buharı,
IV. hormon

moleküllerinden hangilerini ekzositoz ile hücreden uzaklaştırabilirler?

A) I ve II
B) I ve III
C) II ve IV
D) I, II ve IV
E) I, II, III ve IV

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
74 - 77. sayfalardaki testleri çözünüz.

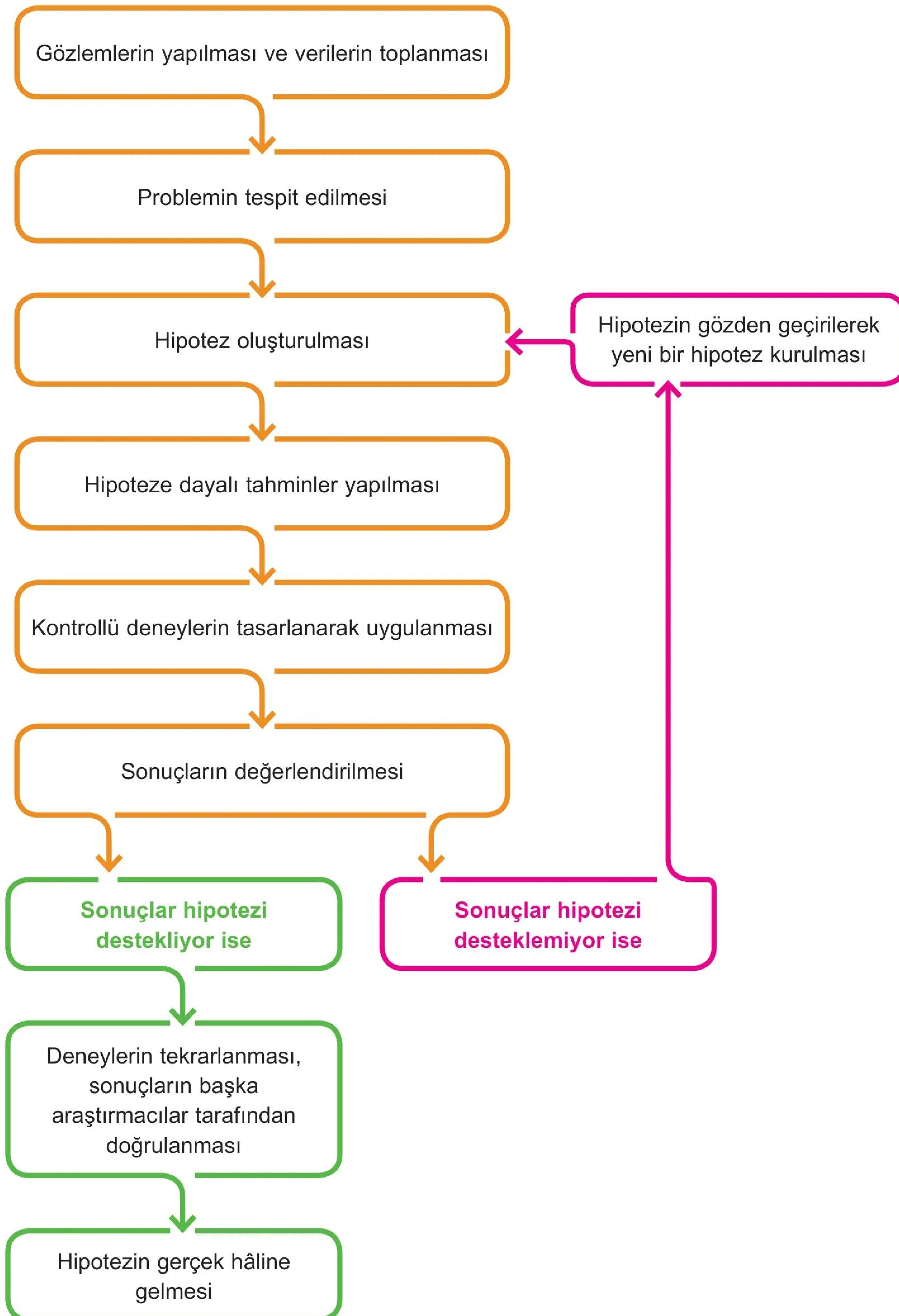
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



BİLİMSEL YÖNTEM

- Bir bilginin bilimsel olarak kabul edilmesi yöntemsel olmasına bağlıdır. **Bilimsel yöntem,** bir problemi çözmek amacıyla gerçekleştirilen; mantık, ölçme, gözlem ve deneylere dayalı, sistemli çalışmaların bütünüdür.
- Bilimsel yöntem bir sorgulama sürecidir. Bilimsel bir çalışma yapılırken çoğunlukla şu sıralama takip edilir.

Bilimsel Yöntem Basamakları



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



PROBLEM TESPİTİ

1 Veri

- **Bilimsel bir problem,** araştırmacının belirli bir durum veya olaya ilişkin yaptığı gözlemler ve topladığı bilgiler sonucunda oluşur.
- Gözlem, bir konu ile ilgili duyu organları ya da ölçme araçları kullanılarak yapılan veri toplama sürecidir.
- Bir konu ile ilgili kayda alınmış bilgiler **veri** olarak adlandırılır. Veri toplama bilimsel sürecin her aşamasında yapılabilir.

2 Gözlem

- Gözlemler ölçme araçları kullanılmadan sadece duyu organları ile yapılıyorsa **nitel gözlem** olarak adlandırılır.
- Ölçme araçları kullanılarak yapılan ve sonuçları sayısal olarak ifade edilen gözlemlere ise **nicel gözlem** denir.
- Nitel gözlemler, öznel olup kesin sonuçlar içermezken nicel gözlemler nesneldir ve kesin sonuçlar içerir.

3 Hipotez

- Problem belirlendikten sonra **hipotez** olarak adlandırılan probleme ilişkin geçici çözüm önerileri ileri sürülür.
- Hipotezler gözlem ve verilere dayanan, sınanabilen ve sorgulanabilen önermelerdir.
- Hipotezler sonraki aşamada gözlem ve deneylerle test edilir. Deneylerde gözlemlerden farklı olarak koşullar değiştirilebilir.

4 Tahmin

- Hipotezlerden **tahmin** adı verilen mantıklı sonuçlar çıkarılır.
- Tahmin kavramı "*Eğer... ise ...dır.*" şeklinde bir cümle kalıbı kullanılarak oluşturulur.
- Tahminler hipotezin geçerliliğini, kontrollü deneyler ise sınanmasını sağlar.

5 Kontrollü Deney

- Bilimsel çalışmalarda genellikle kontrollü deneyler tercih edilir. **Kontrollü deney**, bir olayı etkileyecek faktörlerden sadece birinin değiştirilip diğerlerinin sabit tutulmasıyla yapılan deneydir.
- Kontrollü deneylerde, deney grubunda test edilecek faktör değiştirilirken kontrol grubunda tüm şartlar sabit tutulur. deney sonucunda iki gruptan elde edilen veriler karşılaştırılır.
- Deneyde etkisi araştırılan değişkene bağımsız değişken denir. Bağımsız değişkene bağlı olarak değişen ise **bağımlı değişken**dir.

6 Gerçek

- Gözlem ve kontrollü deneylerin sonuçları bilim insanları tarafından değerlendirilir ve yorumlanır. Veriler hipotezi destekliyorsa deneyler tekrarlanır ve elde edilen sonuçlar diğer bilim insanları ile paylaşılır.
- Diğer bilim insanları da aynı sonuçlara ulaşırsa hipotez gerçek hâline dönüşür. **Gerçek,** herkes tarafından doğruluğu kabul edilen ve aynı şartlarda aynı sonuçlara ulaşılan gözlemlerdir.
- Sonuçlar hipotezi desteklemiyorsa hipotez terk edilerek yeni bir hipotez kurulur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Bir grup öğrenci proje çalışması kapsamında "Işığın, patates bitkisinin filizlenmesi üzerinde olumlu etkisi vardır." görüşünü ileri sürerek araştırmaya başlıyor. Öğrencilerin bu amaçla yaptığı çalışmaların aşamaları aşağıda verilmiştir.

- 10 adet patates alınarak her biri uzunlamasına ikiye kesilmiştir.
- Her bir patates parçasının üzerindeki göz bölgeleri sayılıp kaydedilmiştir.
- Her bir patates parçasının alt kısmı, ıslatılmış kağıt havlulara sarılmış ve kesik kısımları üste gelecek şekilde şeffaf naylon torbalara yerleştirilmiştir.
- Naylon torbaların ağızları kapatılarak üzerlerine toplu iğneyle eşit sayıda delik açılmıştır.
- Bu şekilde hazırlanan patateslerden yarısı ışık alan yarısı da karanlık ortama konulup diğer koşullar özdeş tutulmuştur.
- Öğrenciler bir hafta sonra naylon torbaların ağızlarını açarak her bir patates parçasının üzerindeki filizleri sayarak kaydetmişlerdir. Bu çalışmayı üç kez tekrarlamışlardır.
- Bulgularına göre ışığın, filizlenmeyi olumlu yönde etkilediğini kaydetmişlerdir.

Öğrencilerin bu proje çalışmasında aşağıdakilerin hangisi yer almaz?

A) Kontrollü deney yapma
B) Gözlem yapma
C) Teori oluşturma
D) Çıkarım yapma
E) Hipotez oluşturma

2018 - ÖSYM

2. **Aşağıdaki maddelerden hangisi difüzyon ile hücreye alınmaz?**

A) Amino asit
B) Vitamin
C) Maltoz
D) Mineral
E) Glikoz

3. Bir deneyde, bir meyve sineği popülasyonu iki gruba ayrılıp nişastalı ve maltozlu besin ortamında 50 kuşak yetiştiriliyor. Farklı besin ortamlarına uyum sağlamış bu gruplara ait bireyler, daha sonra aynı ortamda bir araya getirildiğinde tabloda verilen çiftleşme sayıları elde ediliyor. Kontrol grubu olarak deney sonuçlarının tutarlılığını sağlamak için nişasta ile beslenmiş iki farklı popülasyon kullanılıyor.

Erkek \ Dişi	1 numaralı nişasta popülasyonu	2 numaralı nişasta popülasyonu
1 numaralı nişasta popülasyonu	18	15
2 numaralı nişasta popülasyonu	12	15

Çiftleşme sayısı / Zaman
KONTROL GRUBU

Erkek \ Dişi	Nişasta popülasyonu	Maltoz popülasyonu
Nişasta popülasyonu	22	9
Maltoz popülasyonu	8	20

Çiftleşme sayısı / Zaman
DENEY GRUBU

Bu deney, aşağıdakilerden hangisini araştırmak için yapılmış olabilir?

A) Meyve sineklerinin yetiştirildikleri besin ortamının eş seçimi üzerindeki etkisini
B) Meyve sineklerinin hangi besin ortamını tercih ettiklerini
C) Beslenme ile hayatta kalma başarısı arasındaki ilişkiyi
D) Besin ortamı tipi ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi
E) Farklı besin ortamlarının meyve sineklerinin yaşam süresine etkisini

2017 - ÖSYM

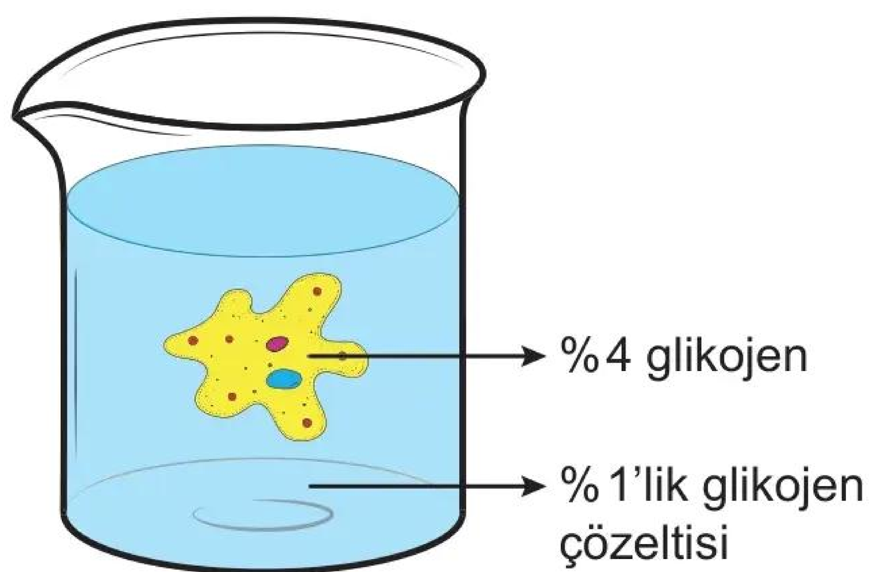
ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Hücre zarından madde geçişleriyle ilgili aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?**

A) Çapı büyük olan moleküller küçük olanlara göre kolay geçer.
B) İyonlar hücre zarındaki porlardan nötr moleküllere göre daha hızlı geçer.
C) Yağda çözünen maddeler suda çözünenlere göre daha hızlı geçer.
D) Yağı çözen maddeler çözemeyen maddelere göre daha yavaş geçer.
E) Pozitif yüklü iyonlar, negatif yüklü iyonlara göre daha kolay geçer.

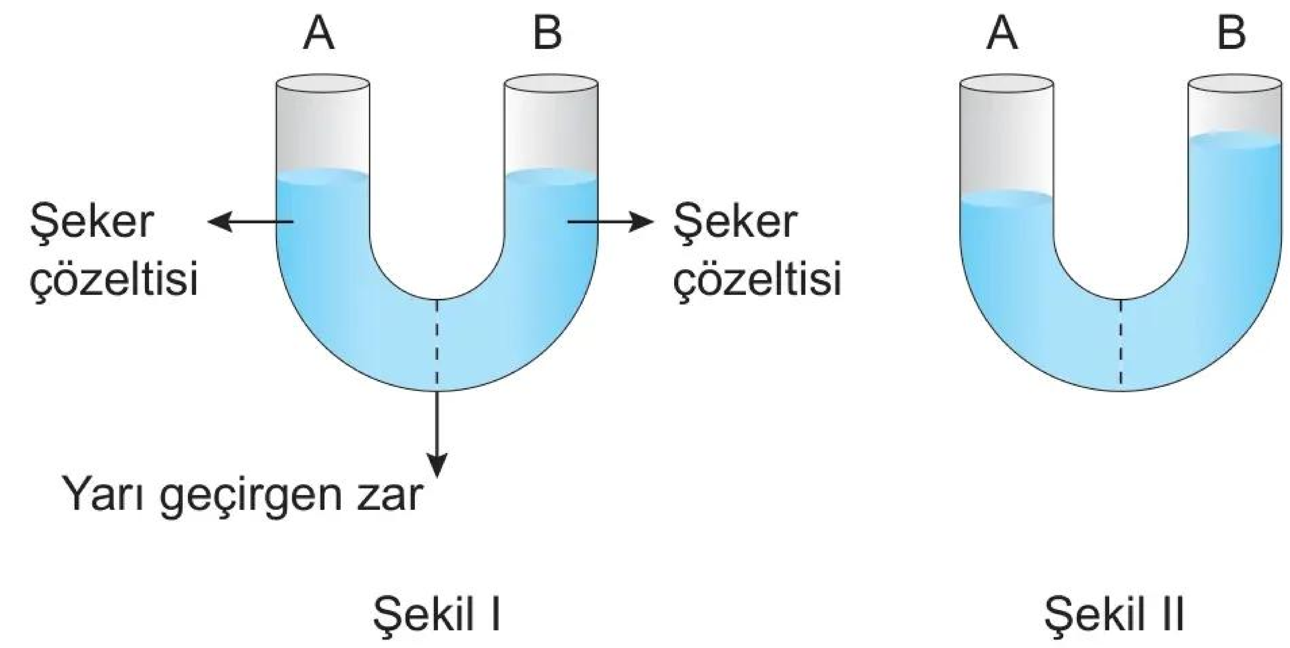
2. %4 oranında glikojen içeren bir amip, %1 oranında glikojen içeren bir kaba bırakılıyor.



Bu düzenekte, aşağıdakilerden hangisinin meydana gelmesi beklenmez?

A) Amipteki glikojen miktarında azalma
B) Kaptaki su miktarında azalma
C) Amibin kontraktil koful çalışma hızında artma
D) Amibin ATP tüketim hızında artma
E) Kaptaki glikojen miktarında artma

3. "U" şeklinde bir cam boru, şeker moleküllerine geçirgen olmayan yarı geçirgen bir zarla bölünüyor. Bu borunun A ve B kollarına eşit hacimlerde fakat farklı derişimlerde şeker çözeltileri konuyor (Şekil I, başlangıç durumu). Bir süre beklendikten sonra bu borunun kollarındaki çözelti seviyelerinin sabit hâle geldiği görülüyor (Şekil II, son durum).



Şekil I Şekil II

Bu durumla ilgili,

I. Son durumda A koluna saf su ilave edilip beklendiğinde, bu koldaki çözeltinin seviyesinin yükselerek B kolundaki seviyeyi geçmesi beklenir.
II. Başlangıç ve son durumları karşılaştırıldığında, A kolundaki çözeltinin derişimi artmış B kolundaki çözeltinin derişimi ise azalmıştır.
III. Başlangıç durumunda B koluna konulan çözeltinin şeker derişimi, A koluna konulan çözeltinin şeker derişiminden daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2017 - ÖSYM

4. **Aşağıdaki moleküllerden hangisinin yarı geçirgen bir zardan difüzyon hızı, diğerlerinden daha fazladır?**

A) Galaktoz
B) Su
C) Amino asit
D) Oksijen gazı
E) Yağ asiti

ÜçDörtBeş

5. Bir osmoz deneyinde 3 farklı bitki hücresi X, Y ve Z sıvılarının içine konduğunda aşağıdaki bulgular elde ediliyor:

- 1. hücre X sıvısına konduğunda büzüşüyor.
- 2. hücre Y sıvısına konduğunda şişiyor.
- 3. hücre Z sıvısına konduğunda hücrede şekil değişikliği gözlenmiyor.

Bu deneyin bulgularına göre,

I. X sıvısının ozmotik basıncı, 1. hücrenin hücre içi ozmotik basıncından yüksektir.
II. Y sıvısının yoğunluğu, 2. hücrenin hücre içi yoğunluğundan azdır.
III. X, Y ve Z sıvılarının molekül büyüklükleri birbiriyle aynıdır.
IV. 1. hücre ile 2. hücrenin ozmotik basınçları birbirinden farklıdır.

yargılarından hangilerine kesin olarak ulaşılamaz?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

2012 - YGS



6. Hücre zarından

- Küçük moleküller büyük moleküllere
- Nötr maddeler iyonlara
- Negatif yüklü iyonlar pozitif yüklü iyonlara
- Yağda çözünen maddeler yağda çözünmeyen maddelere

göre daha kolay geçer.

Yukarıda verilen bilgi, hücre zarının aşağıdaki özelliklerinden hangisiyle en fazla ilgilidir?

A) Özgüllük B) Seçici geçirgenlik C) Akıcılık

D) Esneklik E) Canlılık

7.



Yukarıda gösterilen olaylardan sıvı, katı ve gaz difüzyonuna örnek olanlar aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	Sıvı difüzyonu	Katı difüzyonu	Gaz difüzyonu
A)	K	L	M
B)	L	K	M
C)	M	L	K
D)	M	K	L
E)	L	M	K

8. **Bir hücrede aşağıdaki moleküllerden hangisinin hücreye alınmasında taşıyıcı proteinler veya kanal proteinleri görev yapmaz?**

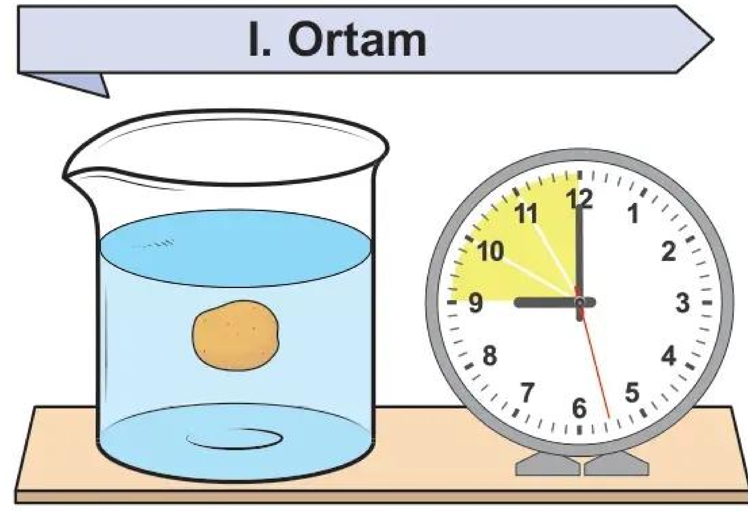
A) Su B) Sodyum iyonu C) Glikoz

D) B vitamini E) Protein

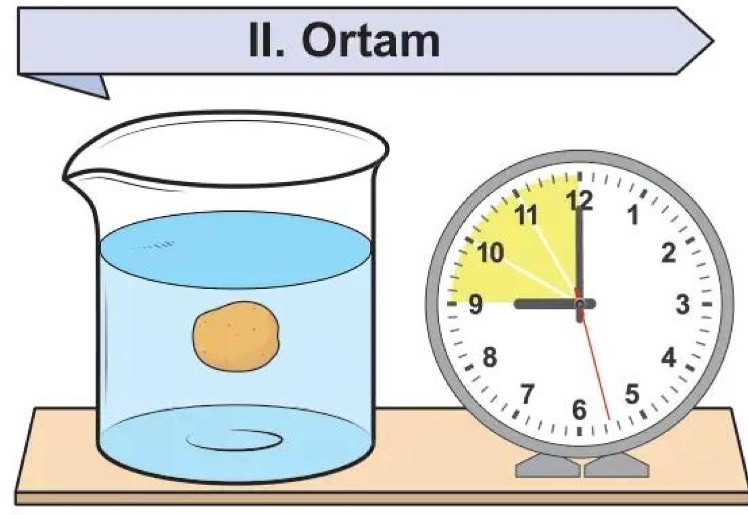
ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
78 - 83. sayfalardaki testleri çözünüz.



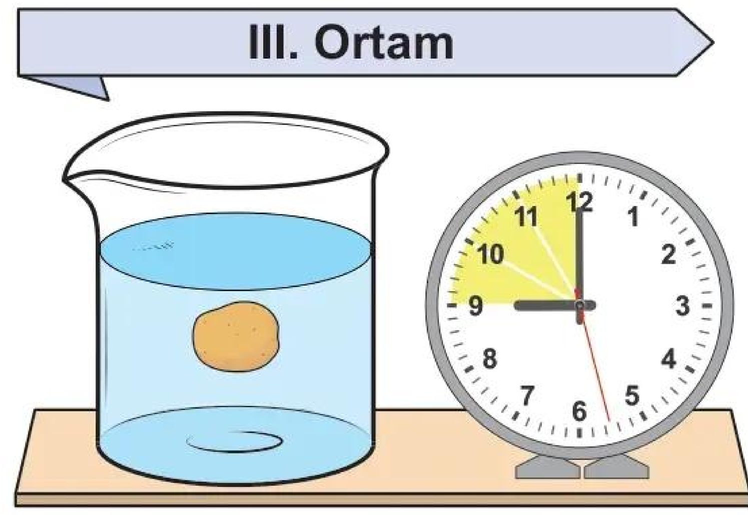
1. Bir öğrenci patatesten aldığı özdeş dört parçayı farklı yoğunluklardaki ortamlara bırakmış ve birer saat arayla üç kez ağırlıklarını ölçmüştür. Elde ettiği sonuçları aşağıdaki şekilde göstermiştir.



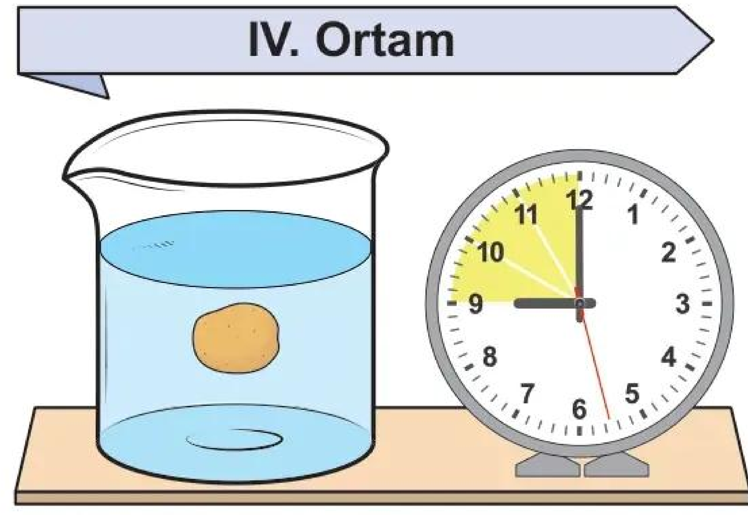
1. patates parçası (100 gr.)



2. patates parçası (100 gr.)



3. patates parçası (100 gr.)

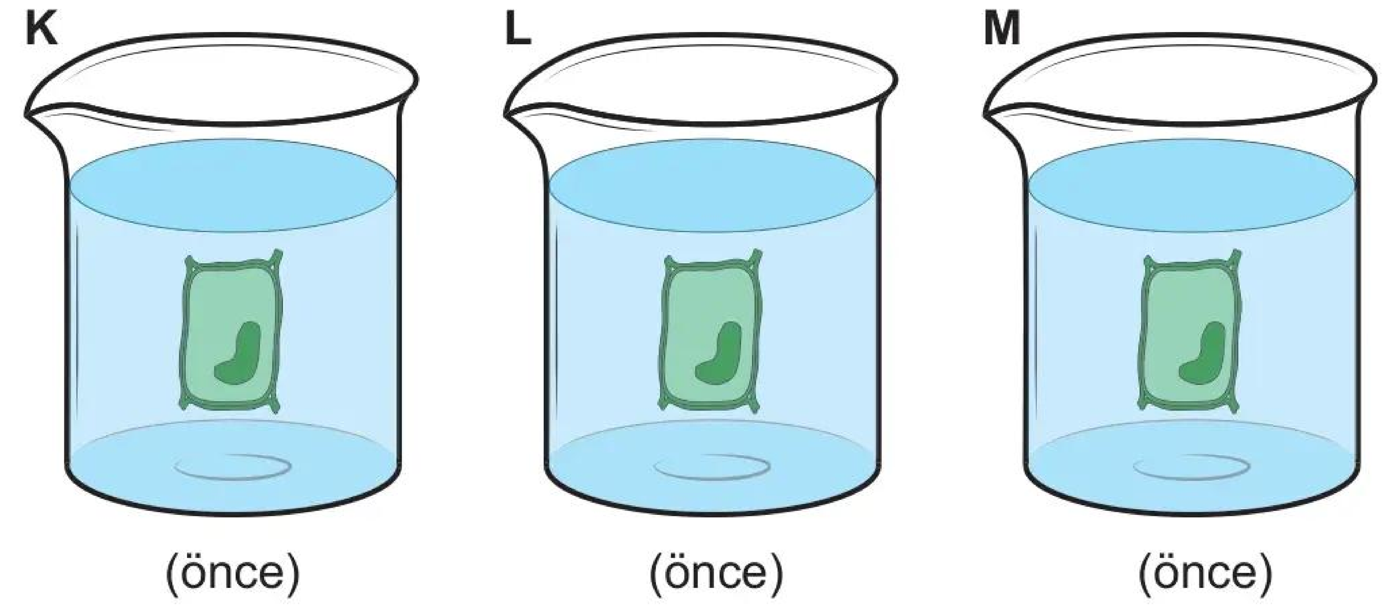


4. patates parçası (100 gr.)

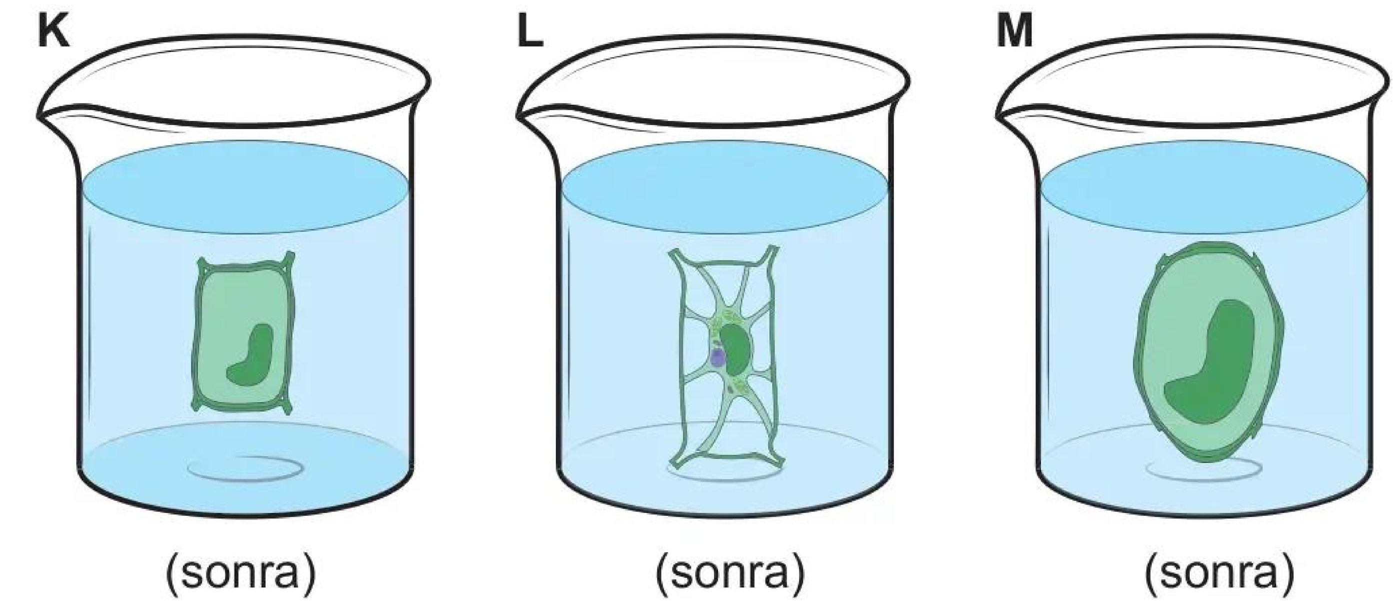
Buna göre bu patates parçalarının konuldukları ortamların başlangıçtaki yoğunlukları arasındaki ilişkiler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) I > II > III > IV
B) I > II = III > IV
C) III > IV > II > I
D) IV > II > III > I
E) IV > III > II > I

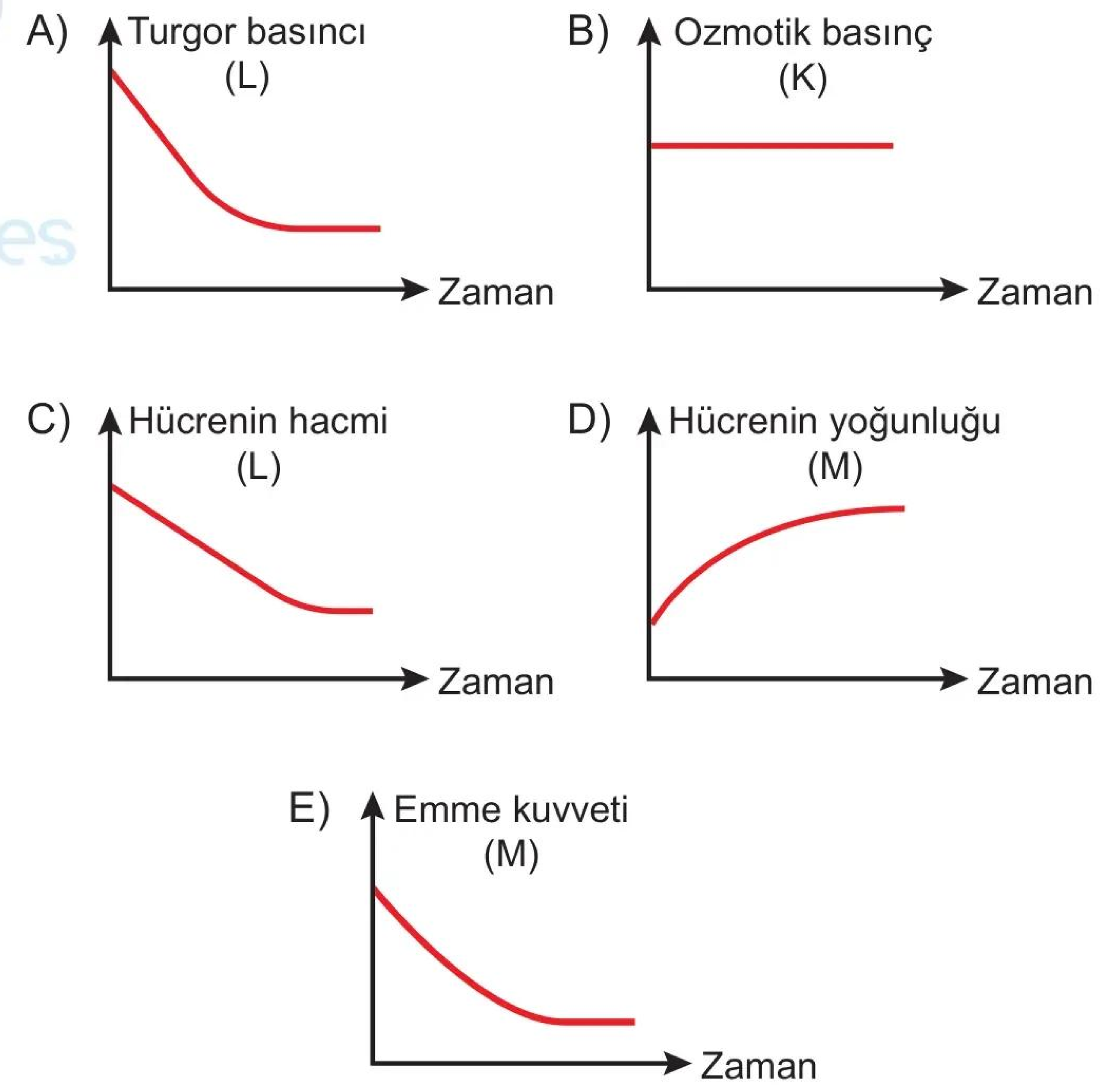
2. Bir bitkinin yaprağından alınan özdeş üç hücre (K, L ve M) yoğunlukları bilinmeyen çözeltilere konuluyor.



Bir süre sonra hücrelerdeki değişimler aşağıdaki gibi olmuştur.



Buna göre hücrelerdeki değişimlerle ilgili aşağıdaki grafiklerden hangisi <u>çizilemez</u>?



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 04.

Video



Canlıların Sınıflandırılması

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



CANLILARIN SINIFLANDIRILMASI

- Doğadaki canlıların benzerlik ve farklılıklarına, akrabalık derecelerine göre gruplandırılmasına sınıflandırma (sistematik) denir.
- Canlıları sınıflandırmak için gerekli olan bütün kural ve kriterleri belirleyen bilim dalına ise taksonomi adı verilir.
- Sistematik bilimi, gerekli kural ve kriterleri dikkate alarak, canlıları tanımlar, sınıflandırır ve adlandırır.
- Dünya'da var olan her canlının tek tek incelenmesinin imkansızlığı sistematik bilimini ortaya çıkarmıştır.
- Bugün yeryüzünde 10 milyon kadar canlı türünün yaşadığı tahmin edilmektedir. Ancak bu canlı türlerinin 2-3 milyon kadarı bilimsel olarak tanımlanmıştır. Son yıllarda yeni sistematik yöntemlerin geliştirilmesiyle bu sayı artmaktadır.

SINIFLANDIRMANIN AMACI

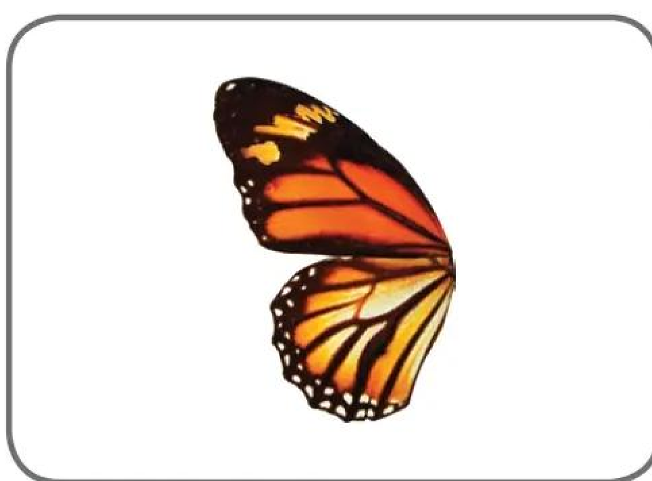
- Canlıları bilimsel kurallara göre gruplandırmak doğayı daha anlaşılır hale getirir.
- Canlı türlerinin birbirinden ayrılmasını sağlayan düzenli bir sistem oluşturur.
- Canlılar isimlendirilir, bilim insanları arasında ortak iletişim dili sağlar.
- Bir canlı çeşidi üzerinde yapılan araştırmaların diğer bilim insanları tarafından da öğrenilmesini sağlar.
- Dünya üzerinde yaşamış ve nesilleri tükenmiş eski türler ile yeni türleri karşılaştırır, akrabalık derecelerini belirler, yeni bulunan türlerin, tanımlanması ve adlandırılmasını kolaylaştırır.
- Biyolojik çeşitliliği ve bunun dünya üzerindeki dağılımının nasıl olduğunu anlamamızı sağlar.
- Ekolojik ve ekonomik kaynakları tespit etmekte fayda sağlar.

SINIFLANDIRMA ÇEŞİTLERİ

Yapay (Ampirik) Sınıflandırma

- İlk olarak Aristo tarafından ortaya atılan bu sınıflandırmada canlılar dış görünüşlerine ve yaşadıkları ortamlara göre bitkiler ve hayvanlar olarak iki gruba ayrılmıştır.
- Canlıların dış görünüşlerinin değerlendirilmesinde analog organlar ve morfolojik özellikler esas alınır.
- Analog organlar kökenleri farklı ancak aralarında görev benzerliği olan organlardır. Analog organ ilişkisine kelebek kanadı ile kuş kanadı veya köpek ayağı ile böcek ayağı örnek verilebilir.


Kuş kanadı


Kelebek kanadı

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



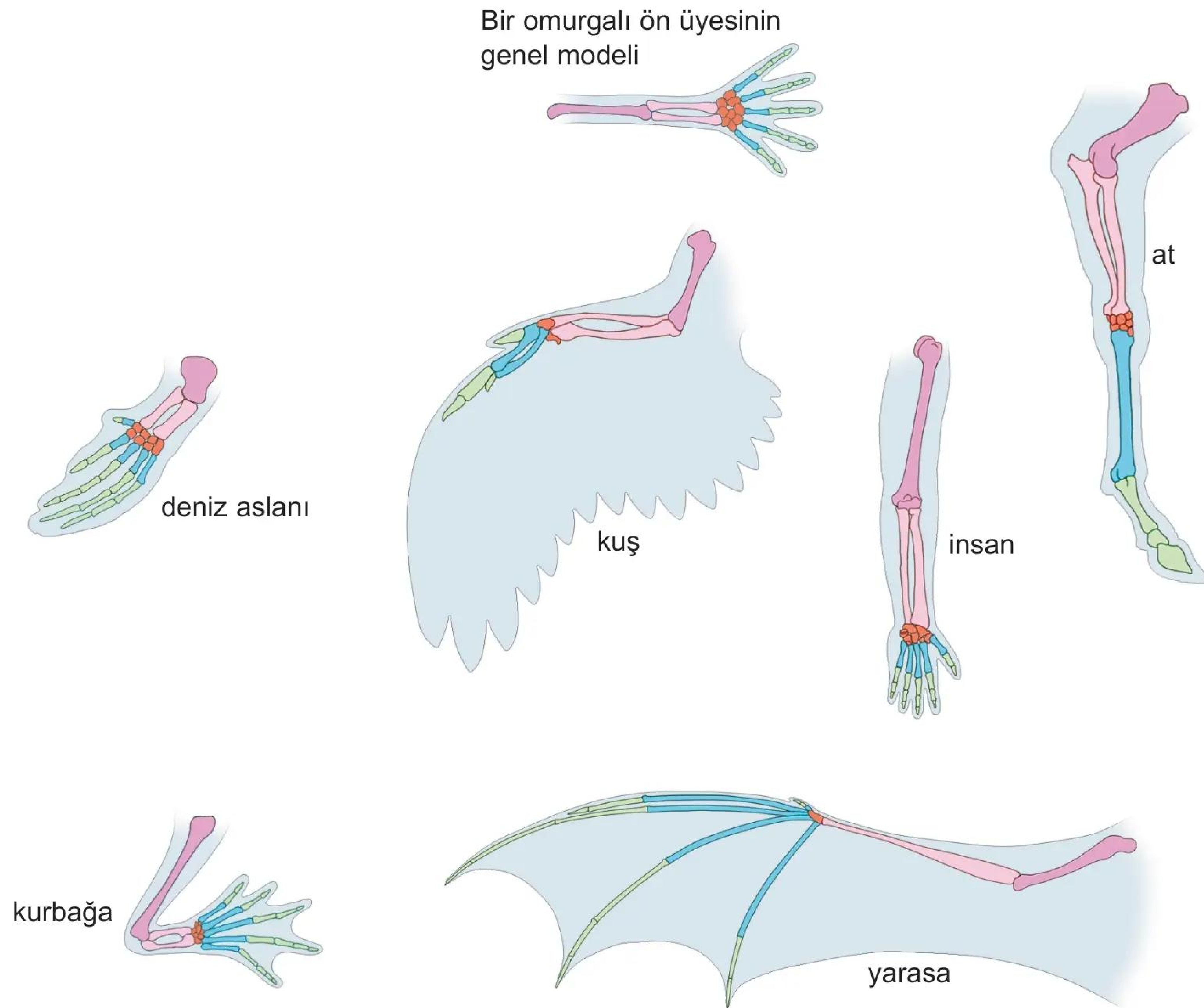
Yeni canlı türlerinin keşfedilmesiyle Aristo'nun sınıflandırma sistemi yetersiz kalmıştır. 18.yüzyılda Carolus Linnaeus (Linne) yeni bulunan canlı türlerini de tanımlamak için daha geniş kapsamlı bir sınıflandırma yöntemi önermiştir. Linne canlıları tanımlarken John Ray'ın geliştirdiği tür kavramını dikkate almıştır.



Linne yaptığı çalışmalar sonucunda, 1735 yılında yayınladığı ''Doğa Sistemi'' adlı eserinde doğanın üç alemini tür, cins ve takım kategorilerine ayırmıştır. Ayrıca ilk defa ikili adlandırma yöntemini kullanmıştır.

Doğal (Filogenetik) Sınıflandırma

- Günümüzde kullanılan sınıflandırma şeklidir.
- Linne, önce bitkilerin sonra hayvanların sınıflandırmasını yapmıştır.
- Filogenetik sınıflandırmanın temel ilkesi homolojidir. Yani canlılar köken benzerliklerine ve genetik akrabalık derecelerine göre sınıflandırılmıştır.
- Filogenetik sınıflandırmada homolog organlar esas alınır.
- Homolog organlar, kökenleri aynı, yapıları çok benzer olan ancak dış görünüş ve görevleri farklı olan organlardır.
- Homolog organ ilişkisine insanın kolu ile kuşun kanadı veya atın ön ayakları ile balinanın ön yüzgeçleri örnek verilebilir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Filogenetik sınıflandırmada canlıların,

- Vücut simetrisi
- Homolog organlar
- DNA'larının nükleotit dizilişi
- Protein yapıları
- Embriyonik gelişme süreçleri
- Anatomik yapıları
- Fizyolojik özellikleri
- Hücresel yapıları
- Biyokimyasal özelliklerin benzerliği
- Kromozomlarının yapısı

niteliklerinin benzerliği kriter olarak kullanılır.

ÜçDörtBeş

- Filogenetik sınıflandırmada canlıların kromozom yapıları dikkate alınsa da kromozom sayıları dikkate alınmaz.
- Kromozom sayısı canlıların akrabalık ilişkilerinin ve gelişme düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmaz.

SINIFLANDIRMA BİRİMLERİ

Belirli bir düzene göre sıralanmış, belirli özellikler taşıyan ve buna göre adlandırılan sınıflandırma birimlerine **kategori** adı verilir. Filogenetik sınıflandırmada canlılar tür ile başlayan ve alem ile sonlanan yedi farklı kategoride gruplandırılır. Kategoriler, canlının sınıflandırılmasında dâhil edildiği basamaklardaki derecesini ifade eder. Belirli bir kategoriye dâhil olan ortak özelliklere sahip bireylerin oluşturduğu topluluğa **takson** denir.

- Sınıflandırmada temel ve en küçük takson türdür.
- Tür; ortak atadan gelen, benzer fizyolojik ve morfolojik özelliklere sahip ve birbirleriyle çiftleştiklerinde verimli (kısır olmayan) döller oluşturabilen canlılar topluluğudur.

ÜçDörtBeş

- At ile eşek çiftleşebilmektedir. Hatta döl de verebilmektedir. Bu döle katır denir. Ancak tüm katırlar kısır olduğundan at ile eşek aynı türden kabul edilemez.

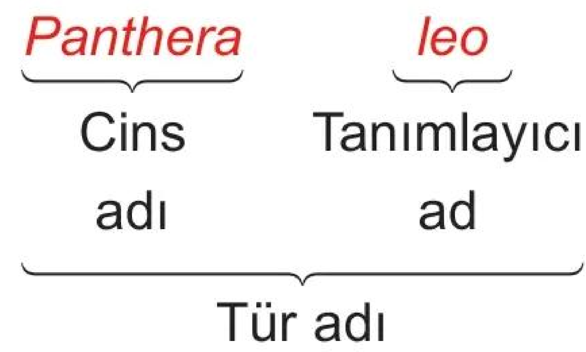
- Belirli karakterleri birbirine benzeyen iki veya daha fazla tür, cinsi oluşturur.
- Bu şekilde benzer cinsler familyaları; benzer familyalar takımları; benzer takımlar sınıfları; benzer sınıflar şubeleri ve benzer şubeler de alemleri oluşturur.
- Türden aleme doğru gidildikçe ise tür çeşitliliği, birey sayısı ve karakter sayısında artış; benzerlik ve ortak özelliklerde ise azalma görülür.
- Alemden türe doğru gidildikçe benzer özellikler ve akrabalık dereceleri artarken; karakter çeşidi ve birey sayısı azalır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İkili Adlandırma

- Filogenetik sınıflandırmanın kurucusu olan Linne, aynı zamanda ikili (binomial) adlandırma sistemini de kurmuştur.
- İkili adlandırma sistemi sadece tür taksonu için uygulanmıştır.
- Binomial (ikili adlandırma) sisteminin temelini oluşturan tür, büyük harfle başlayan ve türün ait olduğu cinsi belirten ilk isim ve türün belirgin bir özelliğinden yola çıkılarak oluşturulmuş ikinci isimden oluşan iki isim ile adlandırılır.



- Binomial sistem latince kelimelerden oluşur. Bunun nedeni bir organizmanın tüm dünyada aynı isimle tanımlanması ve bilimsel çalışmalarda birliğin sağlanmasıdır.

Latince Adı	Türkçe Adı
Canis familiaris	*Köpek*
Felis catus	*Ev kedisi*
Panthera tigris	*Kaplan*
Canis lupus	*Kurt*
Pinus alba	*Akçam*
Pinus nigra	*Karaçam*
Morus nigra	*Kara dut*

ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Linnaeus'nin canlıların sınıflandırılmasıyla ilgili geliştirmiş olduğu sistem, sonradan bazı değişiklikler yapılmış olsa da günümüzde hâlâ kullanılmaktadır.

Günümüzde kullanılan bu sınıflandırma sistemiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bu sistem bir hiyerarşik sınıflandırma sistemidir.

B) Bir üst sınıflandırma basamağında yer alan canlı grupları altta yer alanlara göre daha genel ortak özellikler taşırlar.

C) Sınıflandırmada her takım içerisinde eşit sayıda canlı türü yer alır.

D) Bu sınıflandırma sisteminde canlı türleri binomial olarak isimlendirilir.

E) Canlılar sınıflandırılırken organların köken benzerlikleri de esas alınır.

ÖSYM - 2020

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Iki canlının aynı tür olduğunu söyleyebilmek için aşağıdaki koşullardan hangisi tek başına yeterlidir?

A) Çiftleşebilme
B) Aralarında verimli döller verebilme
C) Aynı sayıda kromozoma sahip olma
D) Benzer anatomik yapıya sahip olma
E) Aynı ekosistemde yaşama

ÖSYM - 2010



Sınıflandırma Birimleri	
Alem	*Hayvanlar*
Şube	*Kordalılar (Omurgalılar)*
Sınıf	*Memeliler*
Takım	*Etçiller*
Aile	*Kedigiller*
Cins	*Kedi*
Tür	*Ev kedisi*



Sınıflandırma Birimleri	
Alem	*Bitkiler*
Şube	*Çiçekli bitkiler*
Sınıf	*Kapalı tohumlu bitkiler*
Takım	*Çift çenekli bitkiler*
Aile	*Gülgiller*
Cins	*Gül*
Tür	*Kırmızı gül*

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Dört bitki, bilim insanları tarafından,

I. *Pinus nigra*,

II. *Morus nigra*,

III. *Pinus alba*,

IV. *Morus alba*

şeklinde adlandırılmıştır.

Bu bitkilerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) I. ve III. bitkilerin şubeleri aynıdır.

B) II. ve IV. bitkilerin takımları aynıdır.

C) Bu dört bitki, iki farklı cinse aittir.

D) III. ve IV. bitkiler birbiriyle çaprazlandığında verimli döl verirler.

E) Bu bitkiler dört farklı türe aittir.

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aynı cinse ait iki hayvan türü için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bu türler aynı aile içerisinde yer alır.

B) Bu türlerin kromozom sayıları kesinlikle aynıdır.

C) Bu türlerin genlerindeki nükleotit dizilimlerinde farklılık görülebilir.

D) Bu türler çiftleştiklerinde verimli döller oluşturamaz.

E) Bu türler ortak ataya dayalı benzerliklere sahiptir.

ÖSYM - 2021

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Canlıların sınıflandırılmasında sırasıyla, âlem – şube – sınıf – takım – aile – cins – tür basamakları kullanılır.

Buna göre, âlem basamağından tür basamağına doğru gidildikçe her bir basamaktaki birey sayısı ve bu bireylerin aralarındaki ortak olan özellik sayısı nasıl değişir?

	Basamaktaki birey sayısı	Bireylerin aralarındaki ortak özellik sayısı
A)	Azalır	Artar
B)	Azalır	Değişmez
C)	Artar	Azalır
D)	Artar	Değişmez
E)	Artar	Artar

2012 - ÖSYM

2. I. Bazı proteinlerin amino asit dizisinin birbirine benzerlik göstermesi
II. Yaşadıkları ortamların birbirine benzerlik göstermesi
III. Ribozomal RNA'daki baz dizilerinin birbirine benzerlik göstermesi
IV. Bazı enzimlerin moleküler yapılarının birbirine benzerlik göstermesi
V. Besinlerinin birbirine benzerlik göstermesi

Yukarıdakilerden hangileri, farklı hayvan türlerinin akraba olduğunu göstermede kanıt olarak kullanılabilir?

A) I, II ve III
B) I, III ve IV
C) II, III ve IV
D) II, IV ve V
E) III, IV ve V

2012 - ÖSYM



3. Aristo'nun sınıflandırmasına göre canlılar aşağıdaki gibi iki gruba ayrılmıştır.

I. Grup	II.Grup
– Yarasa	– Balina
– Kelebek	– Hamsi
– Serçe	– Yunus

Bu gruplandırma, canlıların;

I. protein yapı benzerliği,
II. organların görünüm ve görev benzerliği,
III. organların köken benzerliği

özelliklerinden hangileri dikkate alınarak yapılmıştır?

A) Yalnız I
B) I ve III
C) Yalnız II
D) I, II ve III
E) Yalnız III

4. **Aşağıdakilerden hangisi canlıların sınıflandırılmasının amaçlarından değildir?**

A) Canlı türlerini birbirinden ayırt edebilmek
B) Bilim insanları arasında iletişim ve dil birliği sağlamak
C) Canlıların kromozom sayısını saptamak
D) Canlıları daha kolay tanımayı sağlamak
E) Yeni keşfedilen canlı türlerinin tanımlanmasını ve adlandırılmasını kolaylaştırmak

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5.

Türler	Bilimsel adları
K	*Capoeta tinca*
L	*Pinus nigra*
M	*Ciconia nigra*
N	*Capoeta trutta*
P	*Salmo trutta*

Yukarıda bilimsel adları verilen türlerle ilgili olarak,

I. L ve M türlerinin arasındaki akrabalık derecesi, K ve N türlerinin arasındaki akrabalık derecesinden daha fazladır.
II. K ve N türleri, aynı sınıf içinde bulunurlar.
III. N ve P türleri, doğada çiftleşerek verimli döller oluştururlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

6. **İnsanın kolu aşağıda verilen yapılardan hangisi ile homolog değildir?**

A) Kelebeğin kanadı
B) Yunusun yüzgeci
C) Yarasanın kanadı
D) Atmacanın kanadı
E) Atın ön ayağı

7. Ekosistemde yer alan bazı canlı gruplarındaki kromozom sayıları şunlardır.

İnsan – 46 kromozom
Moli balığı – 46 kromozom
Kurtbağrı bitkisi – 46 kromozom

Buna göre,

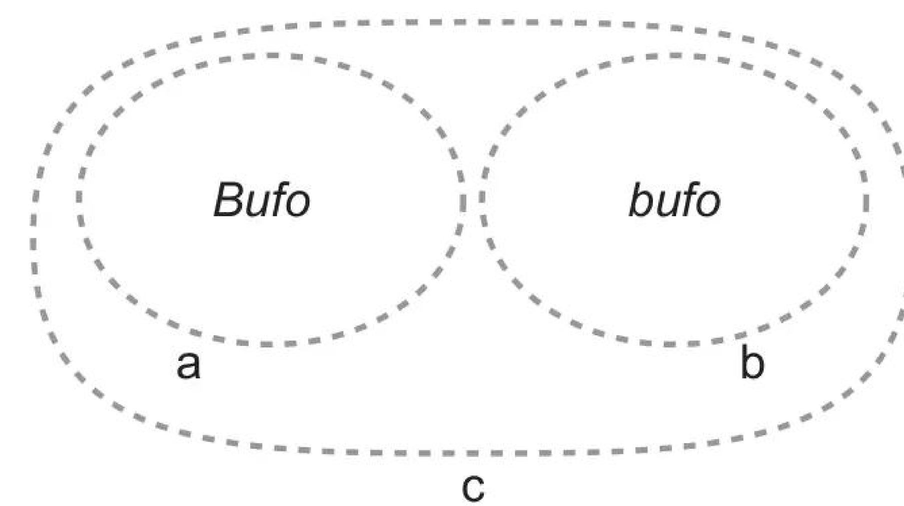
I. Aynı alemde bulunan canlıların kromozom sayıları aynı olabilir.
II. Bir türde yer alan sağlıklı bireylerin kromozom sayısı aynıdır.
III. Kromozom sayısı sınıflandırmada ayırt edici bir faktör değildir.

genellemelerinden hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I, II ve III



8. İki yaşamlı olan siğilli kurbağanın bilimsel adı şöyledir:



Bu adlandırmayla ilgili,

I. a, canlının cins adı, b tanımlayıcı adıdır.
II. c, canlının tür adıdır.
III. Canlıların, akrabalık derecesini belirlemede a adı b adından daha fazla dikkate alınır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
86 - 91. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1.

Kategori	Takson (Evcil kedi)	Takson (Kuşburnu bitkisi)
Âlem	Animalia Hayvanlar âlemi	Plantae Bitkiler âlemi
Şube	Chordata Omurgalılar	Angiospermae Kapalı tohumlular
Sınıf	Mammalia Memeliler	Magnoliopsida Çift çenekliler
Takım	Carnivora Etçiller	Rosales Güller
Aile	Felidae Kedigiller	Rosaceae Gülgiller
Cins	Felis Kedi	Rosa Gül
Tür	*Felis catus* Evcil kedi	*Rosa canina* Kuşburnu

Yukarıdaki tabloda evcil kedi ve kuşburnu bitkisinin filogenetik sınıflandırılması gösterilmiştir.

Buna göre bu canlılar ve sınıflandırılmaları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

A) Evcil kedi ve kuşburnu tabloda belirtilen sistematik kategorilerden hiçbirinde ortak olarak bulunmaz.

B) Evcil kedi ve kuşburnunun tür isimleri iki isimle isimlendirilirken diğer kategoriler tek isimle isimlendirilmiştir.

C) Evcil kedi omurgalıdır ve yavrusunu sütle besler.

D) Kuşburnu çiçekle üreyen ve tohumunda iki çenek bulunan bir bitkidir.

E) Gül cinsine ait canlıların benzerlikleri, gülgiller ailesindekilerden daha azdır.

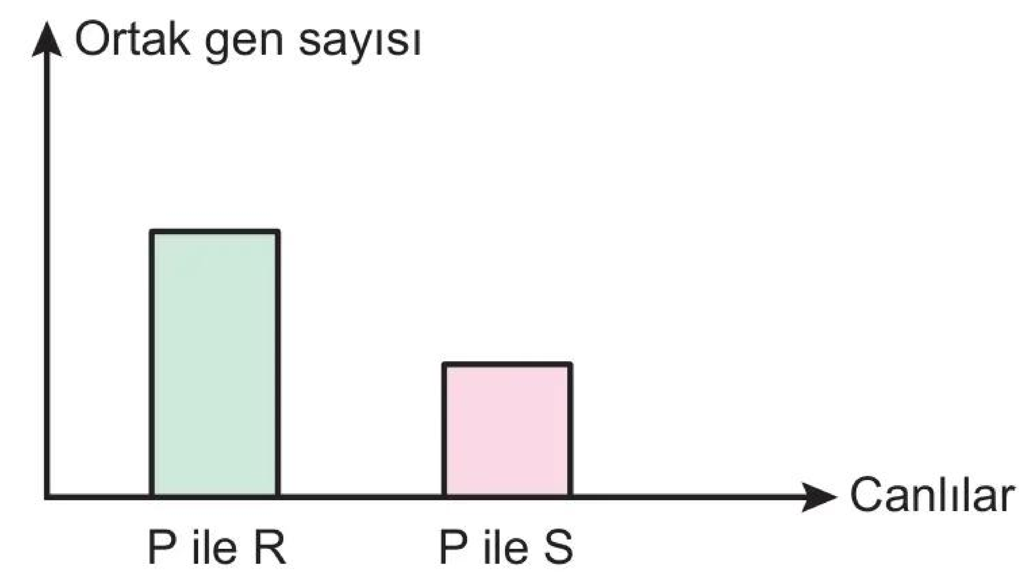
2. Çeşitli canlı türleri ile ilgili karşılaştırmalı bilgiler şunlardır:

1. K ile M canlısının ve K ile N canlısının kan örnekleri karıştırılmış ve çökelme oranları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

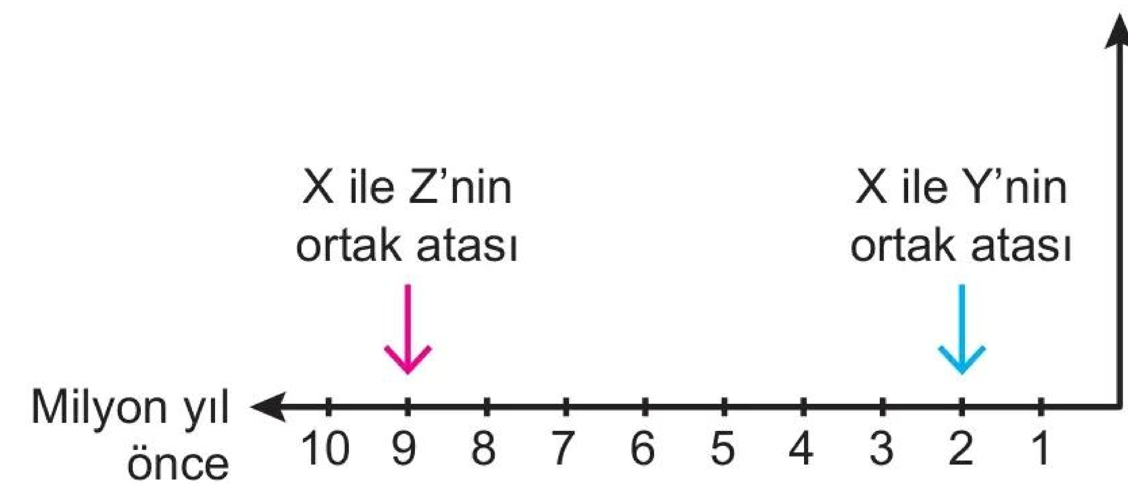
   K ile M → %15

   K ile N → %25

2. P ile R'nin ortak gen sayıları ile P ile S'nin ortak gen sayıları arasındaki ilişki aşağıdaki gibi belirlenmiştir.



3. X ile Y'nin ve X ile Z'nin ortak atalarının ne kadar yıl önce yaşadıkları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.



Bu verilere göre,

I. K'nın M'ye olan genetik benzerliği, N'ye olan benzerliğinden fazladır.

II. P ile R'nin ortak takson sayısı; P ile S'nin ortak takson sayısından fazladır.

III. X'in Y ile akrabalığı, Z ile akrabalığından fazladır.

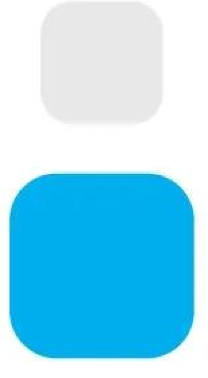
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 05.



CANLI ALEMLERİ

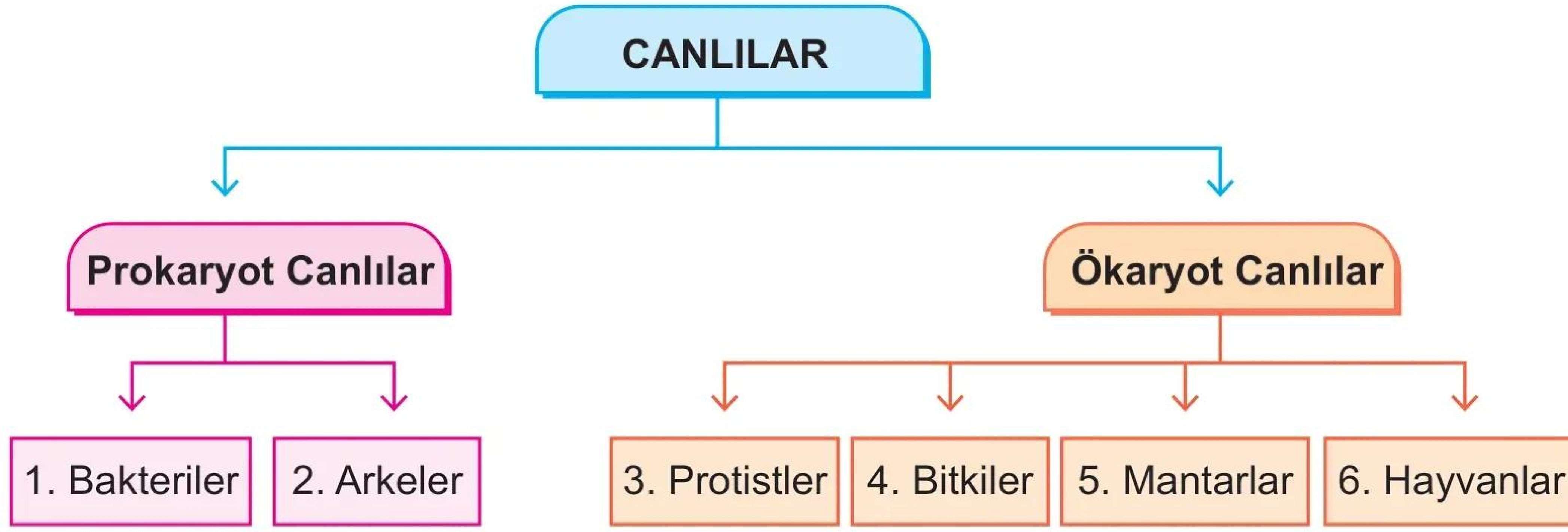


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



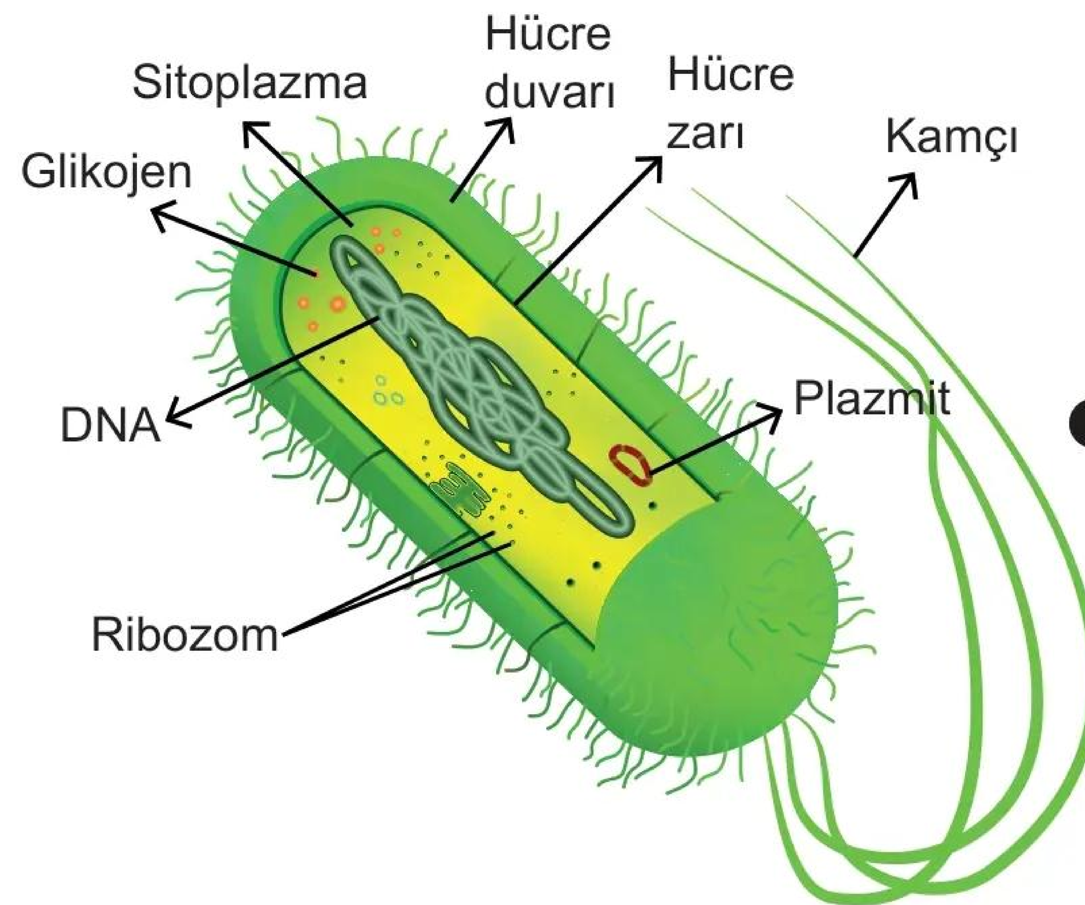
CANLI ALEMLERİ

- Canlılarla ilgili yeni bilgiler edinildikçe alem sayısı ve bu alemlerdeki canlı çeşitliliği artmıştır.
- Sınıflandırılmayan daha birçok tür bulunmaktadır. Bu canlıların sisteme dahil edilmesiyle sınıflandırma değişime uğrayabilir.
- Bazı canlıların sınıflandırma gruplarında zaman içinde değişim olmuştur. Örneğin kloroplast içeren öglena önce bitkiler grubunda yer alırken daha sonra yapılan çalışmalar ile protista alemine alınmıştır.
- Bilimsel sınıflandırma yöntemi, bilim insanları tarafından en son 2015 yılında geniş kapsamlı olarak güncellenmiştir.
- Doğada yaşayan tüm canlılar bakteriler, arkeler, protistler, bitkiler, mantarlar ve hayvanlar olmak üzere altı aleme ayrılır.



BAKTERİLER ALEMİ

- Prokaryot hücre yapısına sahip bir hücreli canlılardır.
- Hücre zarlarının etrafında çeper bulunur.
- Bakterilerin çeperi, kısa peptit zincirleriyle bağlanmış bir polisakkarit olan peptidoglikan maddesinden oluşur.
- Bazı bakterilerde ayrıca kapsül bulunur. (Genellikle hastalık yapıcı bakterilerde kapsül bulunur.)
- Bakteri DNA'sı sitoplazmada bulunur ve halkasal bir yapıya sahiptir.
- Bakterilerde gen aktarımında etkili **plazmit** adı verilen DNA parçaları vardır.
- Bakteriler aktif veya pasif hareket edebilirler.



- Aktif hareket eden bakterilerde kamçı gibi hareket yapıları bulunur.
- Bakterilerde DNA etrafında proteinden oluşan bir kılıf bulunmaz. Bundan dolayı genetik incelemelerde genellikle bakteri DNA'sı kullanılır.
- Bakteriler glikozun fazlasını glikojen şeklinde depo eder.
- Bakteriler mikroskop altında genellikle çubuk, küre, virgül ya da spiral şeklinde görülür.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Oksijeni kullanmalarına göre bakteriler dört gruba ayrılmaktadır:

Aerob Bakteriler

- Oksijeni seven bakterilerdir. Metabolizmaları için gerekli enerjiyi oksijenli solunum yaparak üretirler. Oksijensiz ortamlarda yaşayamazlar. Solunum enzimleri sitoplazmada ve hücre zarı kıvrımlarında bulunur.

Anaerob Bakteriler

- Oksijeni sevmeyen bakterilerdir. Metabolizmaları için gerekli enerjiyi oksijensiz solunum veya fermantasyon yaparak üretirler. Oksijenli ortamda yaşayamazlar. Bu bakteriler için oksijen zehir etkisi gösterir.

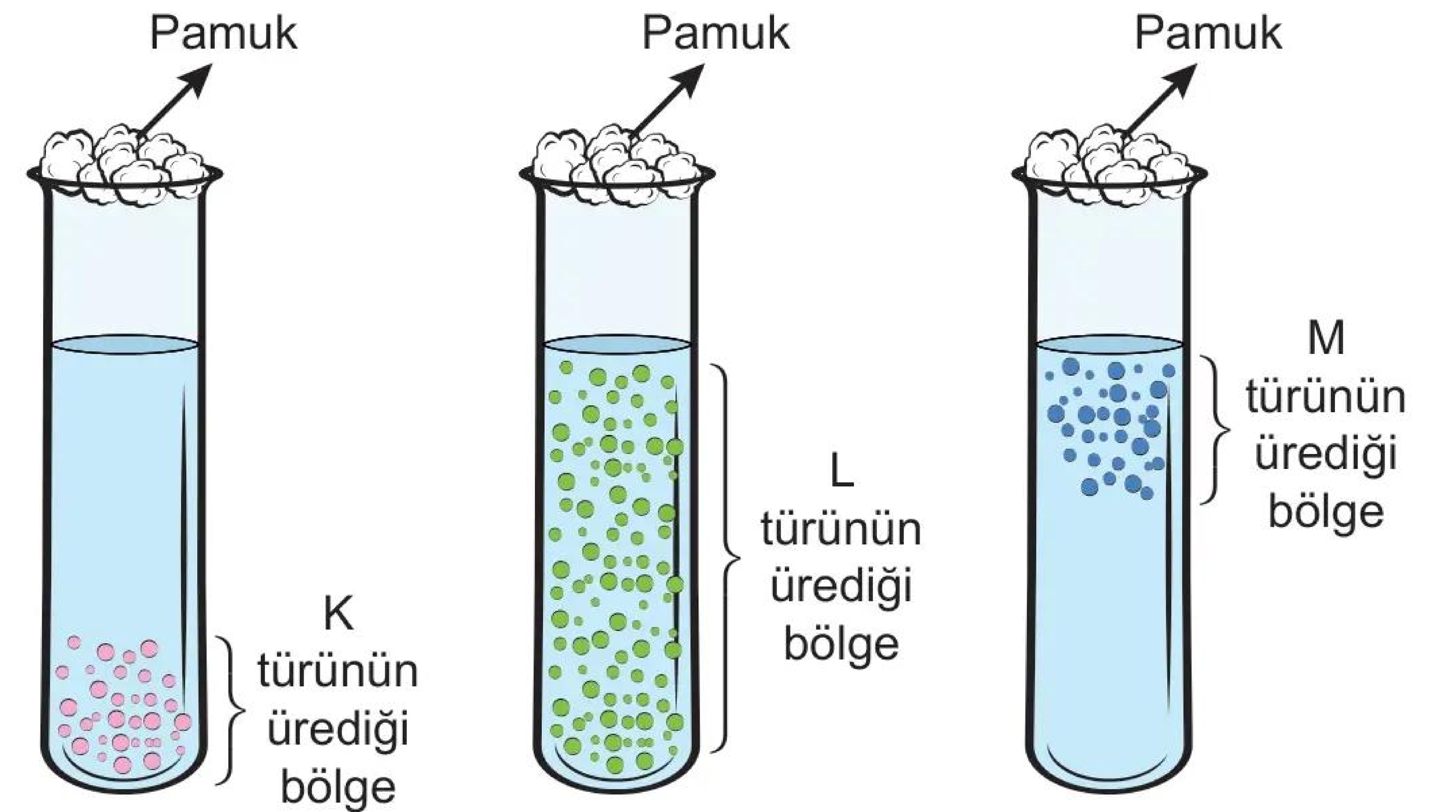
Geçici Anaerob Bakteriler

- Normalde oksijenli ortamda yaşayan ancak belirli bir süre oksijensiz ortamda fermantasyon yaparak da yaşayabilen bakterilerdir.

Geçici Aerob Bakteriler

- Normalde oksijensiz ortamda yaşayan ancak belirli bir süre oksijenli solunum yaparak da yaşayabilen bakterilerdir.

ÖRNEK 1



Üç bakteri türü, oksijene olan gereksinimlerini belirlemek için özel bir ekim yöntemi kullanılarak üç ayrı tüpte çoğaltılmıştır. Bu bakteri türlerinin tüpte üreyebildikleri bölgeler şekildeki gibidir.

Bu bakteri türleri, aşağıdakilerden hangisinde oksijen gereksinimleri açısından doğru sınıflandırılmıştır?

	K	L	M
A)	Aerob	Anaerob	Hem aerob hem anaerob
B)	Aerob	Anaerob	Anaerob
C)	Anaerob	Hem aerob hem anaerob	Aerob
D)	Anaerob	Aerob	Hem aerob hem anaerob
E)	Hem aerob hem anaerob	Anaerob	Aerob

Bakteriler beslenme şekillerine göre ototrof bakteriler ve heterotrof bakteriler olmak üzere iki gruba ayrılır.

Ototrof Bakteriler

- Gereksinim duydukları organik besinleri çeşitli enerji kaynaklarını kullanarak sentezleyebilen bakterilerdir.
  (İnorganik madde → organik madde)
- Ototrof bakteriler organik besin sentezlemek için kullandıkları enerjinin kaynağına göre iki gruba ayrılırlar.

Fotosentetik Bakteriler

- Klorofil taşıyan bu bakteriler ihtiyaç duydukları organik besinleri ışık enerjisi kullanarak sentezler.
- Siyanobakteriler fotosentez ile karbondioksit ve suyu birleştirerek kendi besinlerini sentezler.

Kemosentetik Bakteriler

- Klorofil taşımayan bu bakteriler ışık enerjisini kullanamazlar.
- İnorganik maddeleri oksitleyerek kimyasal enerji üretirler. Bu enerjiyi kullanarak inorganik maddelerden organik besinleri sentezleyebilirler. Amonyağı nitrit ve nitrata çeviren nitrifikasyon bakterileri kemosentetiktir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Heterotrof Bakteriler

- Gereksinim duydukları organik besinleri, yaşadıkları çevreden hazır olarak alan bakterilerdir.
- Bu bakteriler besine ulaşma şekillerine göre iki gruba ayrılır.

Ayrıştırıcı Bakteriler

- Çürükçül beslenen bakterilerdir. Enzim sistemleri gelişmiştir.
- Organizma ölülerinin ve artıklarının çürütülmesini (ayrıştırılmasını) sağlayarak doğadaki madde döngüsüne katkıda bulunurlar.
- Böylece doğadaki maddeler canlılar tarafından sürekli bir biçimde ve ekonomik olarak kullanılmış olur.

Parazit Bakteriler

- Enzim sistemleri gelişmemiştir. Bu nedenle hazır sindirilmiş (monomer özellikte) besin alırlar.
- Besinlerini alırken başka canlılara zarar verdiklerinden parazit olarak adlandırılırlar.
- Hastalık yapıcı olanlarına patojen bakteriler denir.
- Patojen bakterilerde kapsül bulunur.

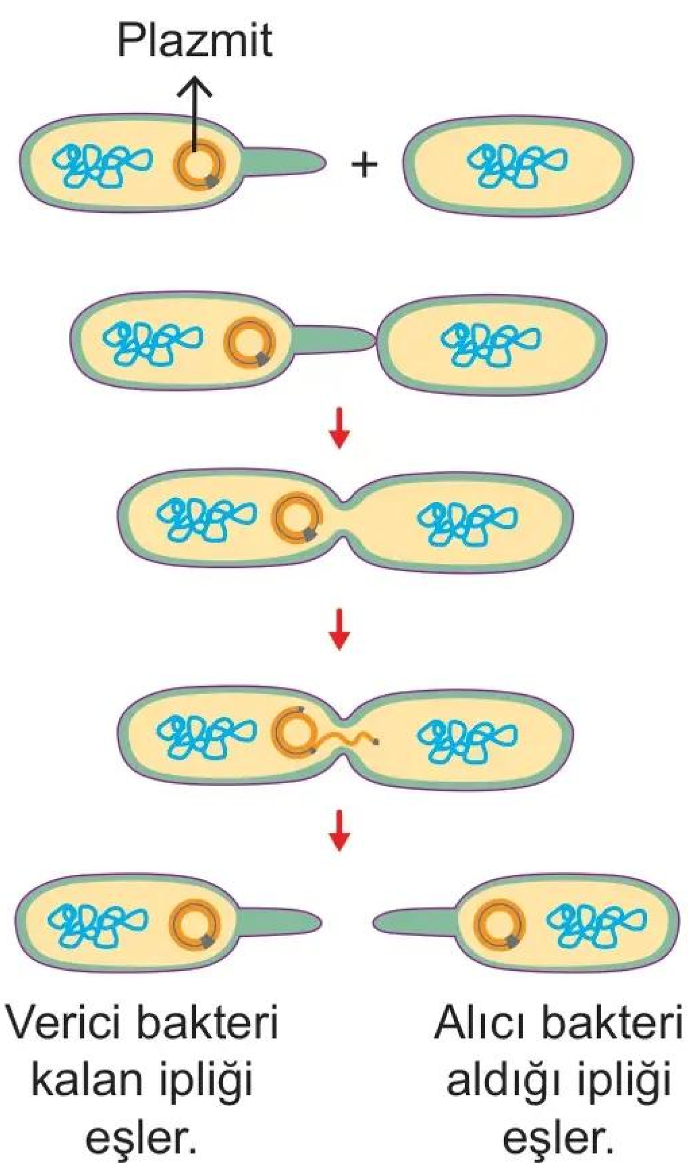
Bakterilerde Üreme

- Belirli bir büyüklüğe erişen bakteriler ikiye bölünerek birey sayısını artırırlar.

ÜçDörtBeş

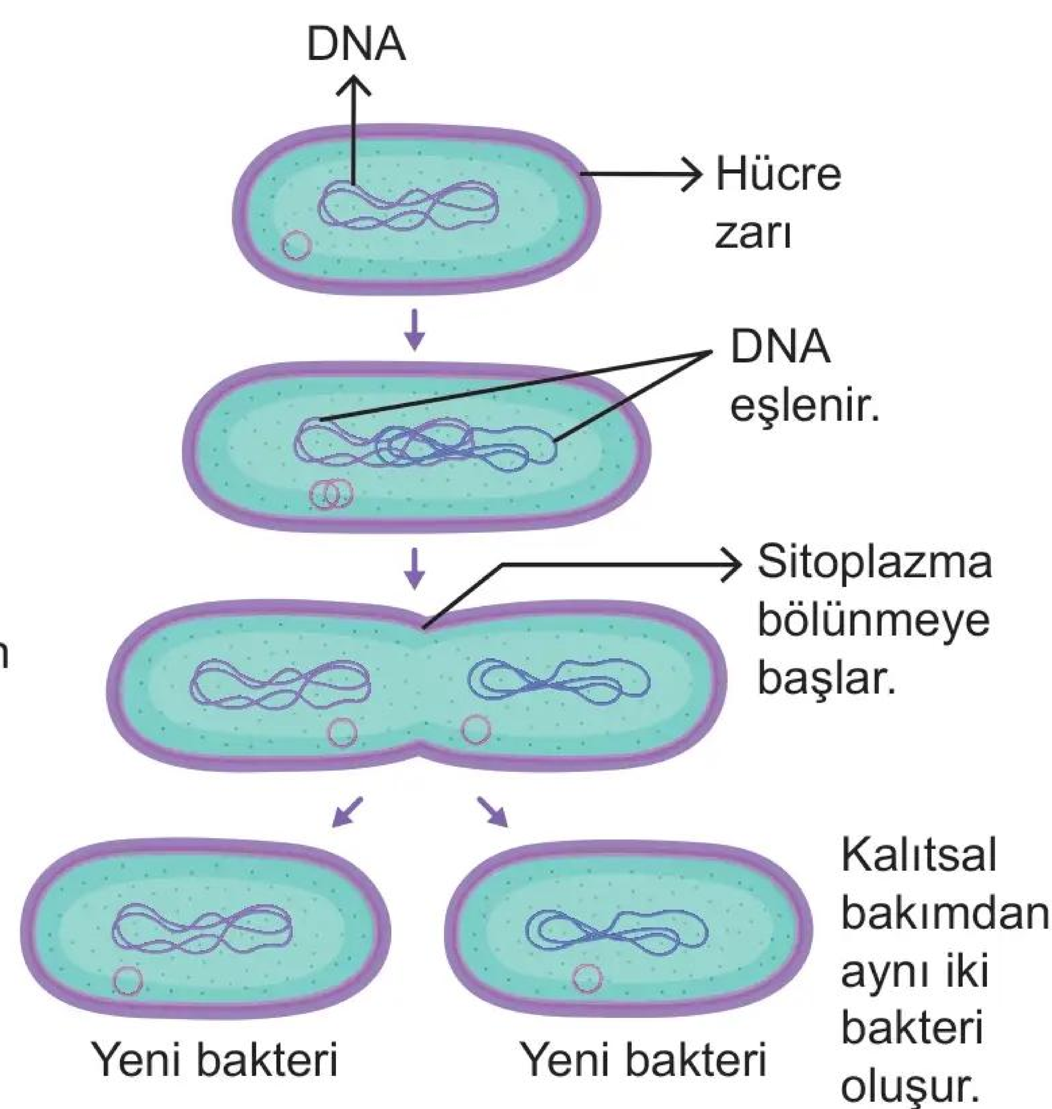
Bakterilerin 20-30 dakika da bir bölünerek sayılarını iki katına çıkarma potansiyeli vardır. Fakat böyle bir durum gerçekleşmez. Bu durumun nedeni, ortamdaki besin ve suyun tükenmesi, bakteri metabolizması sonucu oluşan atıkların bakteriler üzerinde zehir etkisi yapması ve yaşam alanının daralması faktörleri olabilir.

- Bazı bakterilerin dış yüzeyinde **pilus** adı verilen uzantılar bulunur. Bu uzantılar sayesinde iki bakteri arasında sitoplazmik köprü kurulur ve bir bakteriden diğerine plazmit aktarımı gerçekleşir. Bu olaya **konjugasyon** denir.
- Plazmiti alan bakterinin, kalıtsal özellikleri değişir ve çevreye uyum gücü artar.



1. Aynı tür iki bakteri bir araya gelir.
2. İki bakteri arasında sitoplazmik köprü kurulur.
3. Plazmit DNA'nın bir ipliği diğer bakteriye aktarılır.
4. Alıcı bakteri yeni özellikler kazanır.

Bakteride konjugasyon

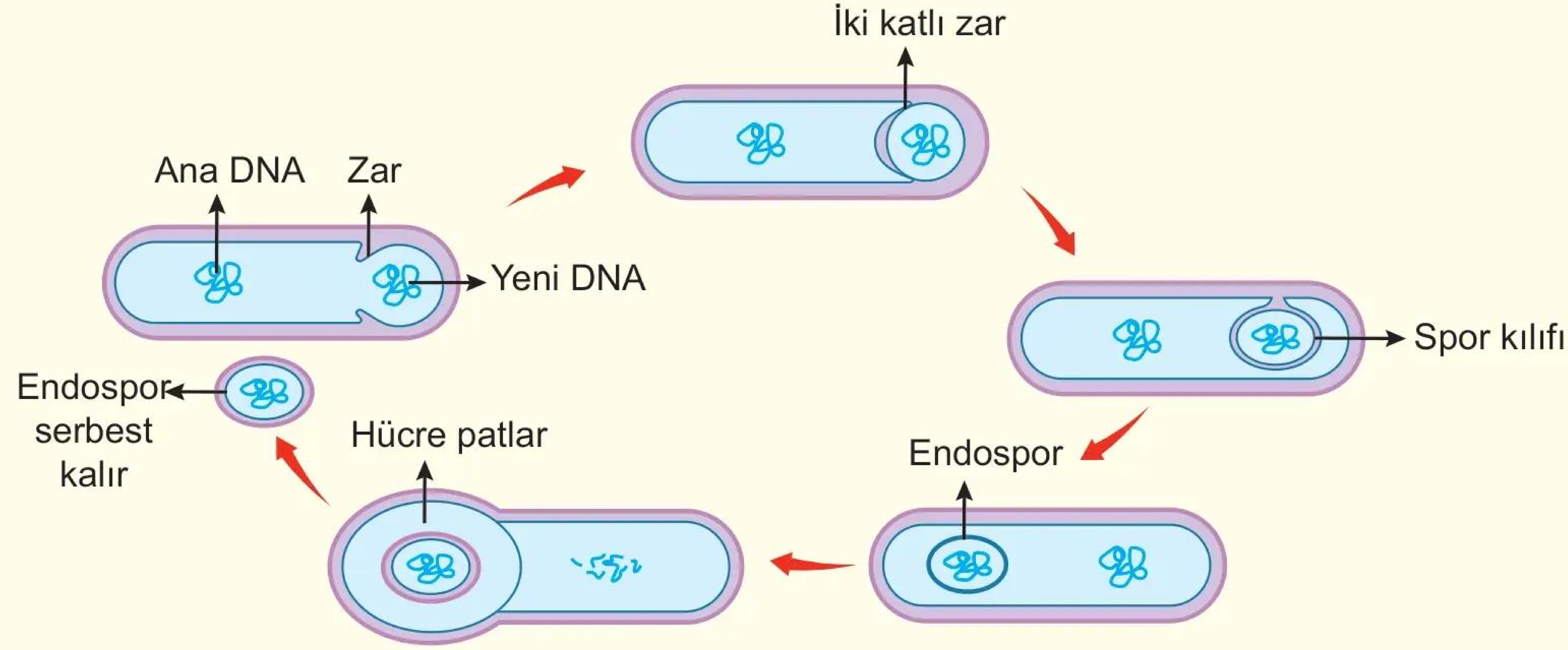


Bakterinin bölünerek eşeysiz üremesi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



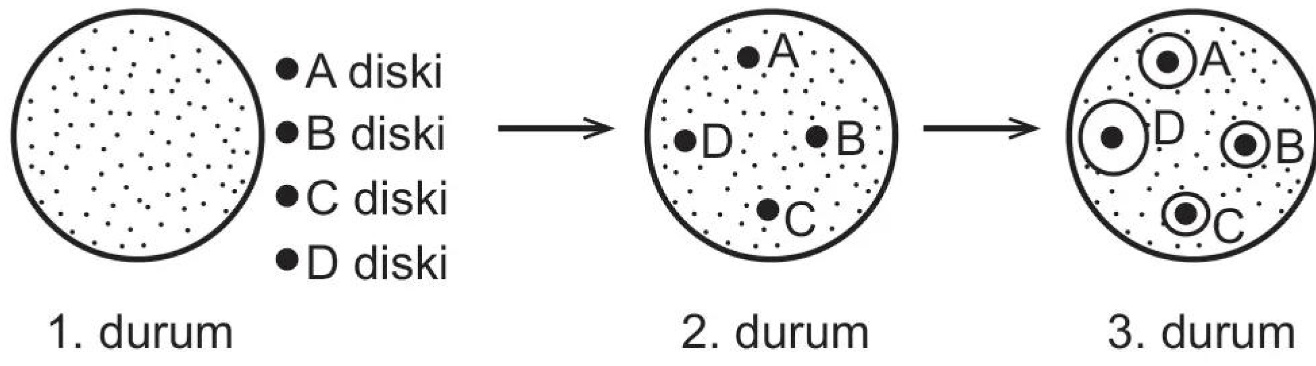
- Bakterilerde gen transferi yalnız konjugasyon ile olmaz.
- Örneğin kapsülsüz bakterilerin bulunduğu ortama kapsüllü bakteri özütü konulacak olursa kapsülsüz pnömokok bakterileri kapsüllü bakterilerin yönetici molekülünü alarak kapsüllü canlı bakterileri oluşturabilir. Buna **transformasyon** denir.
- Bakterilere karşı kullanılan antibiyotikler, bilinçli kullanılmazsa zamanla bakteriler bu antibiyotiklere karşı direnç kazanır.



- Bakteriler, yaşamaları için uygun olmayan koşullarda **endospor** adı verilen yapıları oluşturur. Endosporlar yeterli nem, uygun sıcaklık ve besin bulunan ortamlarda tekrar eski hallerine dönerler. Ancak endospor oluşumu bir üreme şekli değildir.

ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bazı maddelerin bir bakteri türü üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılan bir deneyde; A diskine çamaşır suyu, B diskine lens solüsyonu, C diskine gargara sıvısı, D diskine ise sarımsak özütü emdirilmiştir. Daha sonra bu diskler, bu bakterinin kültürüne (1. durum) şekildeki gibi yerleştirilmiş (2. durum) ve 24 saat beklenmiştir (3. durum).



Buna göre 3. durumla ilgili olarak,

I. Bakterilerin çoğalmasında en fazla sarımsak özütü engelleyici etki göstermiştir.

II. Maddeler bakterilerin hücre duvarı sentezini engellemiştir

III. Tüm maddeler bakterilerin çoğalmasında engelleyici etki göstermiştir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Glikoz, bazı amino asitler ve bazı vitaminleri içeren bir besi yerinde üreyebilen bakterilerin;

I. organik maddelere gereksinim duyma,

II. inorganik bileşiklerden organik bileşikler sentezleme,

III. oksijensiz yaşama,

IV. ışık enerjisini kullanma

özelliklerinden hangilerine sahip olduğu kesinlikle söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve IV E) III ve IV

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Bakterilerin Biyolojik ve Ekonomik Önemi

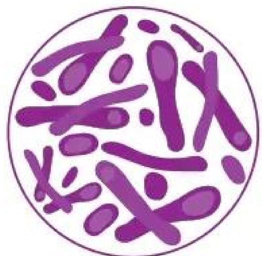
- Bakteriler, kısa sürede çoğalmaları ve basit yapıda DNA içermelerinden dolayı biyoteknolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılır.
- İnsülin, antibiyotik, çeşitli aşılar ve kanser tedavisinde kullanılan kimyasalların üretiminde bakterilerden yararlanılır.
- Adli vakalarda elde edilen DNA'ların çoğaltılmasında, yüksek sıcaklığa dayanıklı olan bakterilerden elde edilen enzimler kullanılır.

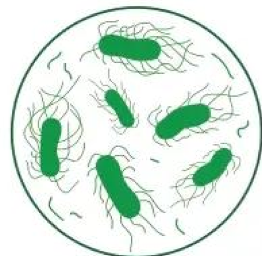


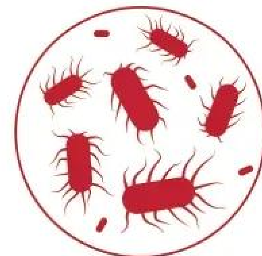
- Fotosentez yapan siyanobakteriler dünyanın en fazla oksijen üreten canlılarıdır.
- Bazı bakteriler havanın serbest azotunu canlıların kullanabileceği forma çevirir.
- Hastalıklardan korunma ve tedavide bakterilerden elde edilen aşı ve serumlardan yararlanılır.
- Bazı canlıların sindirim kanalında, bakteriler besinlerin (selüloz gibi) ayrıştırılmasını sağlar. İnsanın kalın bağırsağındaki yararlı bakteriler B ve K vitamini sentezini sağlar.
- Mayalanma olayı ile çeşitli besinlerin (turşu, yoğurt, sirke, peynir vb.) oluşmasında bakterilerden yararlanılır.



- Çürükçül bakteriler doğadaki organik atıkların ayrıştırılmasını sağlar. Bu sayede bakteriler toprak oluşumuna da katkı sağlar.
- Tarımda ürünlere zarar veren canlılarla mücadele için bakteriler kullanılabilir.
- Yüzdeki kırışıklıkların giderilmesinde kullanılan botulinum toksini (en güçlü nörotoksin) bir bakteri tarafından üretilir. Bu toksin aşırı terleme, migren ve şaşılık tedavisinde de kullanılır.
- Bazı bakteriler ülser, verem (tüberküloz) ve menenjit gibi hastalıklara neden olur.


Clostridium botulinum


Escherichia coli


Salmonella typhi


Clostridium tetani


Vibrio cholerae

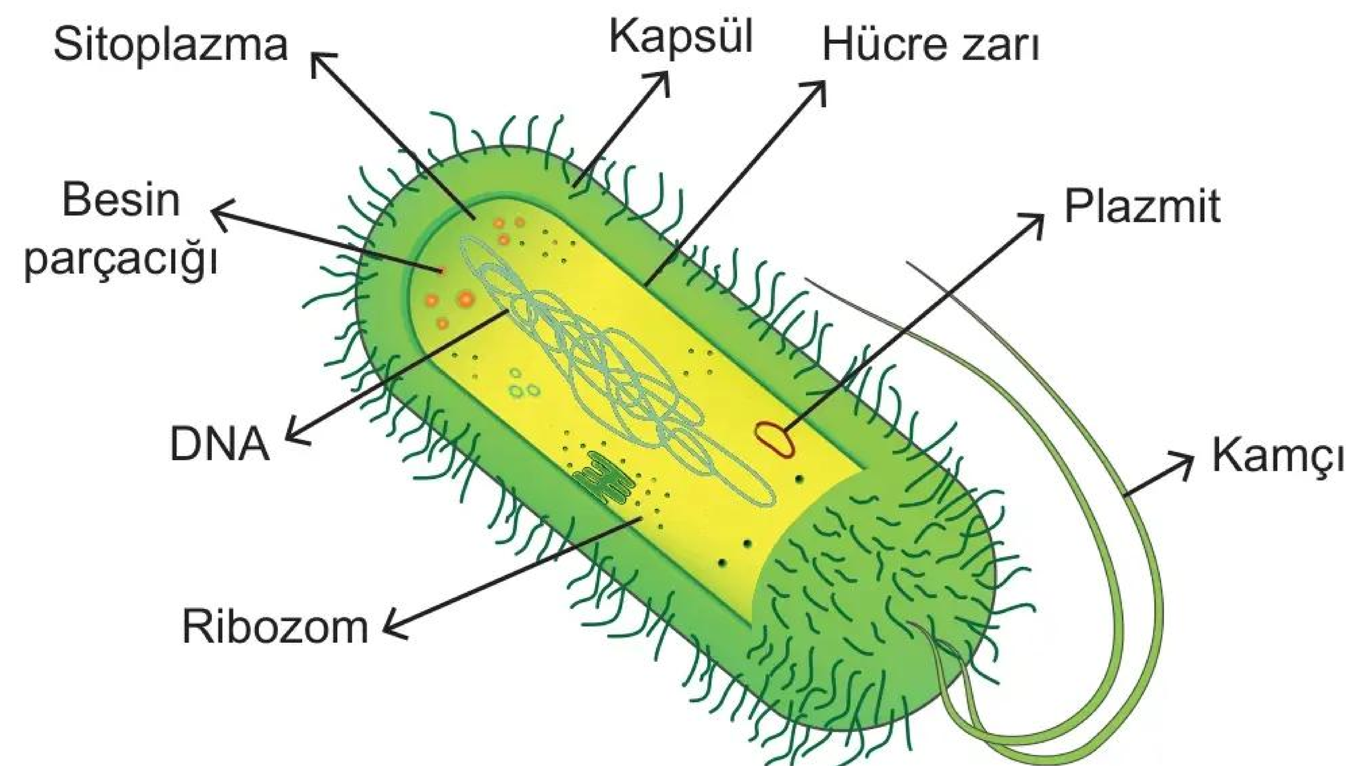

Staphylococcus aureus


Streptococcus pyogenes


Helicobacter pylori

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıda hücresel yapıya sahip bir canlının yapısı gösterilmiştir.



Bu canlı aşağıdaki fizyolojik olaylardan hangisini gerçekleştirebilir?

A) Fotosentez
B) Parazit beslenme
C) Mayoz bölünme
D) Mitoz bölünme
E) Çürükçül beslenme

2. (1) Prokaryot hücre yapısında olan bakteriler halkasal bir DNA'ya sahiptirler. (2) Ribozom dışında organelleri olmayan bu bir hücreli canlıların peptidoglikan yapılı hücre duvarları bulunur. (3) Depo şekerleri glikojendir. (4) Bazılarında, konak canlının savunma sisteminden korunmayı sağlayan polisakkarit yapıda kapsül bulunur. (5) Bazı bakteriler kamçı yardımıyla aktif olarak yer değiştirebilir. (6) Kendi besinini üreten çeşitlerinin tümünde klorofil pigmenti bulunur.

Bakterilerle ilgili yukarıda verilen numaralı cümlelerden hangileri yanlış bilgi içerir?

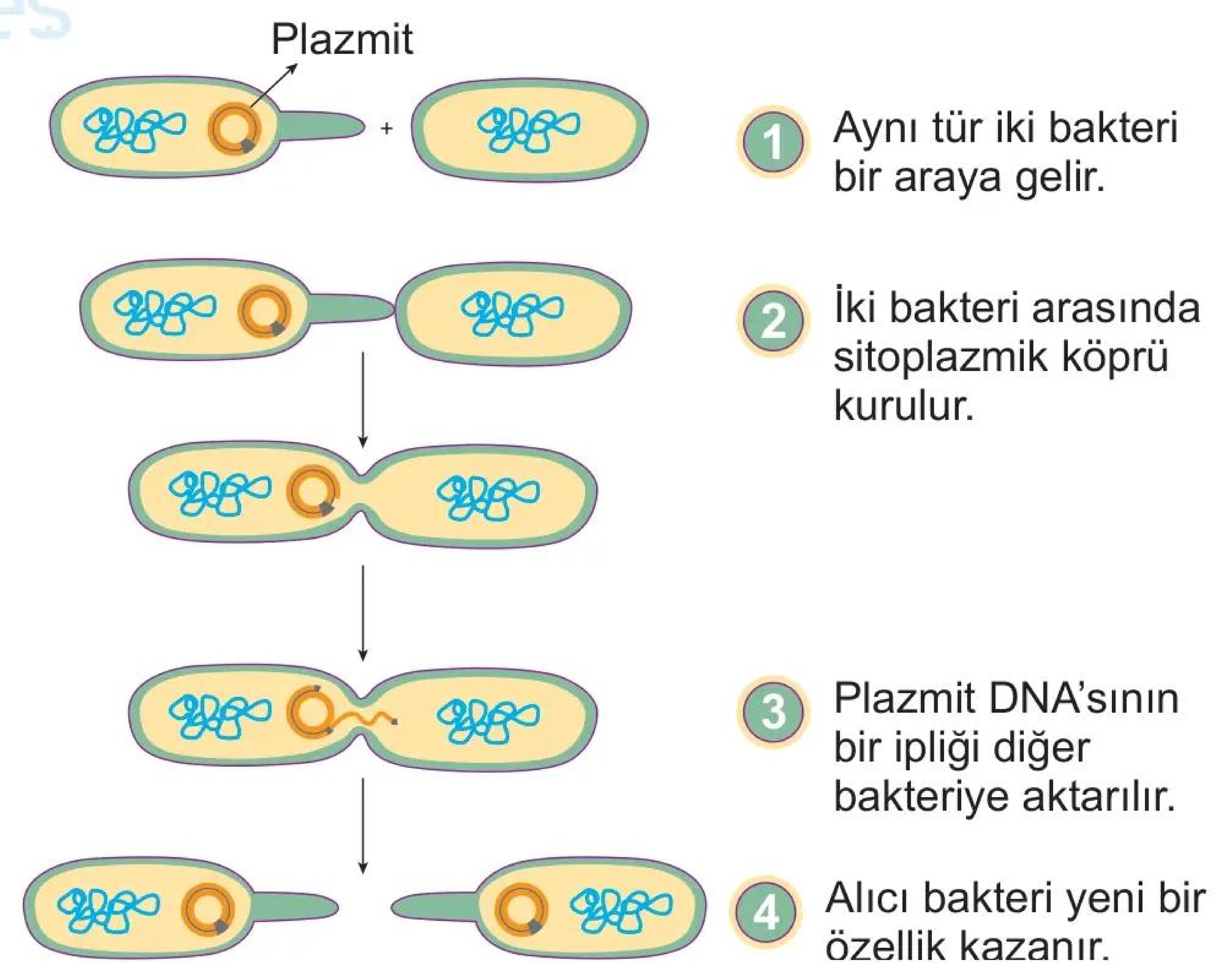
A) Yalnız 2
B) Yalnız 6
C) 1, 3 ve 5
D) 2, 3 ve 5
E) 2, 4 ve 6

3. **Bakteriler âlemindeki canlılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Bütün türleri tek hücrelidir.
B) Fermantasyon ile ATP üreten türleri vardır.
C) Çekirdek ve zarlı organel bulundurmazlar.
D) Hücre duvarı peptidoglikan yapılıdır.
E) Bütün türleri heterotrof beslenir.



4. Aşağıda iki bakteri arasında gerçekleşen bir olay gösterilmiştir.



Bu olay bakterilerde,

I. direnci artırma,
II. ortama uyumu kolaylaştırma,
III. kromozom sayısını artırma

durumlarından hangilerini sağlar?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
94 - 97. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ARKELER ALEMİ

1970'li yıllarda bilim insanları rRNA parçaları ve gen dizilimlerini inceleyerek prokaryot hücre yapısına sahip canlıları karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmalarda arkelerin hücresel, metabolik ve genetik bazı özelliklerinin bakterilerden farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıklar nedeniyle arkeler bakterilerden ayrı bir alemde sınıflandırılmıştır.

Arkelerin Genel Özellikleri

- Arkeler prokaryot hücrelidir. Depo karbonhidratları glikojendir.
- Hücre duvarlarında bakterilerde bulunan peptidoglikan tabakası bulunmaz. Arkelerin hücre duvarında pseudopeptidoglikan bulunur.
- Bakterilerin hücre zarındaki yağlarda ester bağı varken arkelerde yoktur.
- DNA'ları halkasaldır. Yapılarında bakterilerde olduğu gibi plazmit bulunur.
- Bakterilerden farklı olarak antibiyotiklerden etkilenmezler.
- Yüksek sıcaklık (veya aşırı soğuk), aşırı tuzlu, kuvvetli asidik veya bazik ortamlarda yaşayabilirler.
- DNA'ları bakterilerden farklı olarak ökaryot hücre DNA'larında olduğu gibi histon adı verilen özel proteinlerle sarılmıştır. Ayrıca lipitleri dallı bir yapıya sahiptir (bakteri ve ökaryotlarda lipitler düzdür).
- Arkelerin ribozomları daha çok ökaryot hücre ribozomlarına benzer.
- Ototrof ve ayrıştırıcı türleri vardır.
- Fotosentetik arkelerde klorofil yoktur yerine özel pigmentleri bulunur.
- Arkelerin hastalık yapan ve endospor oluşturanı yoktur.
- Bu canlılar yaşadıkları çevre şartlarına göre aşağıdaki gibi gruplandırılırlar.

Metanojenik Arkeler

- Hidrojen ve CO_2 moleküllerini birleştirip metan gazı oluşturan, bu sırada da kendileri için gerekli enerjiyi elde eden canlılardır.
- Zorunlu anaerobturlar. Yani sadece oksijensiz solunum yaparak yaşayabilirler.
- Bataklık ortamlarda, pis sularda, çiftlik gübresinde, otçul memelilerin sindirim sisteminde mutualist olarak ve çöplüklerde yaşarlar.

Halofiller (Aşırı Tuzcullar)

- Gelişebilmek için tuz oranı yüksek yerlere gereksim duyarlar.
- Tuz gölü ve Kızıldeniz gibi yerlerde yaşamlarını sürdürürler.

Aşırı Termofiller (Sıcak Sevenler)

- Genellikle 65–85 °C sıcaklıklarda yaşarlar.
- Bazı türleri çok daha yüksek sıcaklıklarda (105 °C ve üzeri) yaşayabilir.
- Jeotermal kaynakları ve yanardağ bacalarının etrafı gibi ortamlarda yaşayabilirler.

Psikrofilik Arkeler (Soğuk Sevenler)

- Bu arkeler çoğunlukla 5 °C ve daha düşük sıcaklığa sahip ortamlarda yaşayabilirler.
- Soğuk ortamlarda yaşayabilmek için enzim aktivitelerini, protein yapılarını, hücre zarı akışkanlıklarını ve madde alışveriş denetimlerini değiştirebilirler.

Arkelerin Biyolojik ve Ekonomik Önemi

- Arkelerin biyolojik ve ekonomik önemleri ile insan sağlığı üzerine etkileri oldukça fazladır.
- Çoğu sıradışı ortamlarda bozulmadan kalan enzimlere sahip oldukları için, arkelerden endüstri alanında, atık maddelerin zehir etkilerinin azaltılmasında, düşük kaliteli metal cevherlerinin kullanılabilmesinde, içine metal karışmış suların temizlenmesinde yararlanılmaktadır.
- Metanojenik arkeler biyogaz adı verilen metan gazını üretebilirler. Otçul hayvanların bağırsaklarında selüloz sindirimine yardımcı olurlar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

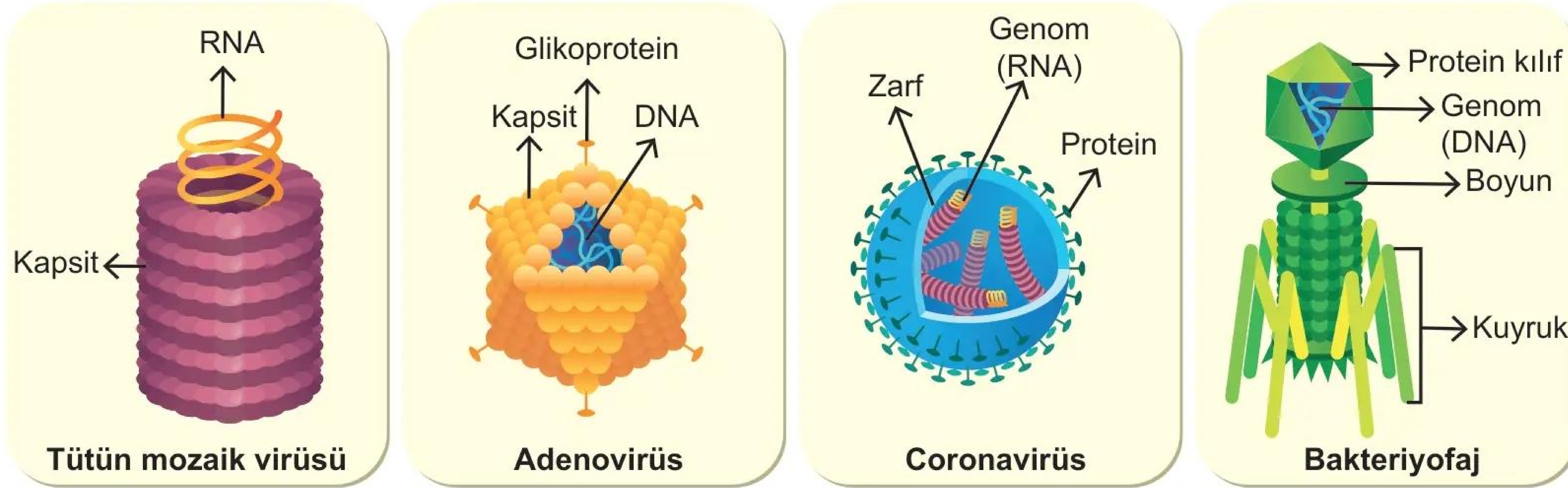
Aşağıdakilerden hangisi, yalnızca arkelerin işlevi ile gerçekleşebilir?

A) Penisilin (antibiyotik çeşidi) üretimi
B) Sütten peynir üretimi
C) Etil alkol üretimi
D) Karbondioksidi kullanarak metan gazı üretimi
E) Sirke üretimi

ÖSYM - 2015

VİRÜSLER

- Hücresel yapıda olmadıklarından canlıların sınıflandırılmasında herhangi bir yere konmazlar.
- Virüs latince zehir anlamına gelir.
- Tanımlanmaları ancak elektron mikroskobunun keşfinden sonra olmuştur.
- Protein kılıf ve bir çeşit nükleik asitten oluşan nükleoprotein yapıda varlıklardır. DNA veya RNA'dan oluşan yönetici moleküllerine genom denir. Nükleoprotein yapıda olmaları ve hücre içinde çoğalabilmeleri canlılara benzeyen özellikleridir.



- Cansız ortamda kristalleşirler.
- Metabolizma faaliyetleri ve enerji üretimi için gerekli olan enzimleri bulunmaz.
- Beslenme, büyüme, bölünme özellikleri yoktur. Enzim sistemleri olmadığı için antibiyotiklerden etkilenmezler.
- Virüs girmiş hücrenin ürettiği bağışıklık maddesine interferon denir. İnterferonlar virüslerin yeni hücreleri enfekte etmesini önleyerek etkili olurlar.
- Virüsler doku sıvısı, kan plazması, besi kültürü, idrar, dışkı gibi ortamlarda çoğalamaz.
- Virüsler sık mutasyona uğrayarak yeni özellikler kazanabilir.
- Belirli bir konak hücre içinde çoğalırlar. Virüsün kılıfında bulunan taşıyıcı protein ile konak hücrenin zarında bulunan reseptör proteinler arasındaki yüzey uyumu, virüsün kendine özgü konak hücresinin olmasını sağlar. Örneğin HIV T lenfositlerde, grip virüsü solunum yolunda çoğalır.

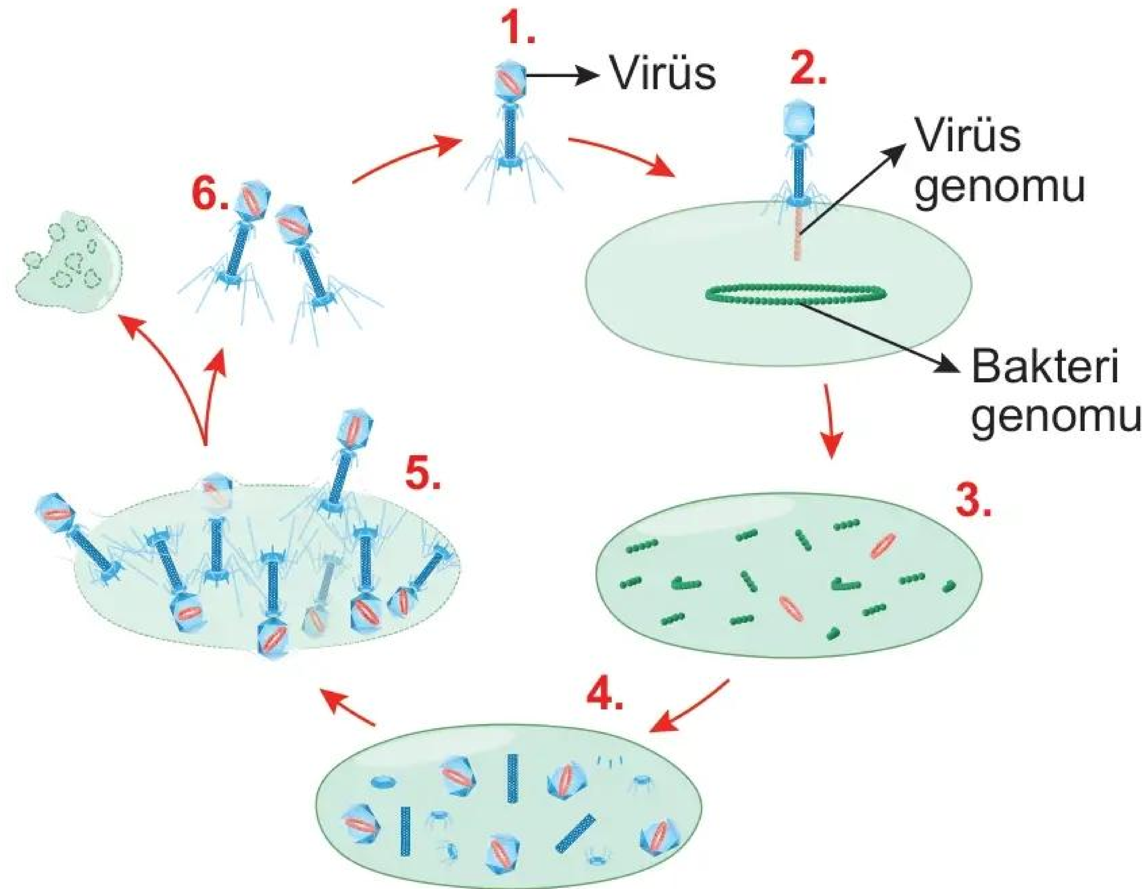
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Virüslerin Çoğalması

Virüslerin çoğalması ile ilgili çalışmalar genellikle bakteriyofajlar (bakteri virüsü) kullanılarak yapılmıştır.

- Bakteriyofaj kuyruk kısmında bulunan protein yapılı ipliklerle bakterinin hücre duvarına tutunur.
- Kuyruk enzimleri ile bakteri zarı ve çeperinin bir kısmını eritir.
- Fajın genomu bakteri sitoplazmasına geçer, protein kılıf dışarıda kalır.
- Faj DNA'sından sentezlenen mRNA bakteri ribozomlarına tutunur. mRNA'nın okunmasıyla sentezlenen enzimler bakteri DNA'sını parçalar.
- Fajın DNA'sı ve protein kılıfı bakterinin ATP, enzim, amino asit ve ribozomlarının kullanılmasıyla sentezlenir.
- Bakteri içinde virüse ait kılıf ve genomlar birleşir.
- Çoğalan fajlar bakteri hücresinin parçalanması ile serbest kalır.



1. Virüs kuyruk kısmından bakteri zarına tutunur.
2. Sahip olduğu tek enzim ile bakteri zarını delerek DNA'sını bakteri içine bırakır.
3. Virüs DNA'sı eşlenir.
4. Virüs DNA'larının etrafıda protein kılıflar oluşur.
5. Bakteri içindeki faj sayısı iyice artar.
6. Bakteri içine sığmayan fajlar bakteriyi patlatarak serbest hale geçer.

Virüsler ve Sağlığımız

Kuduz

- Hayvanlardan insana geçen, beyin ve omuriliğe yerleşerek ölüme neden olan virütik bir hastalıktır. Kuduz ihtimalinde acilen sağlık kuruluşuna başvurmak ve aşı olmak gereklidir.

Grip

- Genetik molekülü RNA olan virüstür. Çok hızlı değişime uğrarlar. Bu yüzden aşı ile kazanılan bağışıklık yeni virüsler için etkisiz kalmaktadır. Halsizlik, ateş, öksürük, baş ağrısı gibi belirtiler gösterir. Tedavisi için uygun beslenme ve istirahat gereklidir.

Hepatit B

- Sarılık hastalığının bir çeşididir. Hepatite sahip olan virüslerin A, B, C gibi çeşitleri vardır. Ateş, kusma, halsizlik, kas ve eklem ağrıları gibi belirtiler gösterir. Hepatit B virüsü vücuda girdikten sonra 40-80 gün arasında değişen uzun bir kuluçka dönemi geçirir.

AIDS

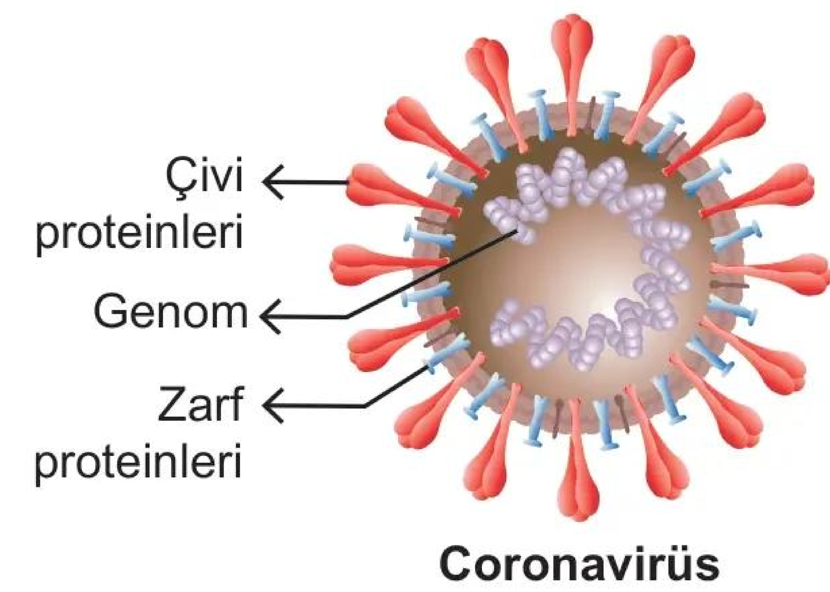
- Edinilmiş bağışıklık yetmezliği sendromu adı verilen hastalığa neden olur. Kan yolu ve cinsel ilişikiyle bulaşan, HIV virüsünün neden olduğu hastalıktır. Virüs bağışıklık sisteminin çökmesine neden olur. Elisa testi denilen yöntemle tespit edilir.

Herpes

- Uçuk olarakta bilinen *Herpes simplex* virüsünün sebep olduğu bulaşıcı bir hastalıktır. Genellikle ağız ve burun çevresinde, genital bölgede kızarıklık ve yaralar şeklinde görülür. Tedavide antiviral ilaçlar ve merhemler kullanılır.

Kovid-19

- Solunum yolu enfeksiyonuna neden olan ve insandan insana hızla geçebilen bir hastalıktır. RNA genomuna sahip bir coronavirüs çeşidi etkisiyle ortaya çıkar. Kolay mutasyona uğrayan bu virüsler insanda zatürreye neden olabilir.



Coronavirüs

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. HIV insanda AIDS hastalığına neden olan bir virüstür.

Bu hastalığın tedavisinde güçlüklerle karşılaşılmasına, bu virüsün,

I. mutasyon hızının yüksek olması,
II. bağımsız yaşam döngüsünün olmaması,
III. çoğalmak için bağışıklık hücrelerini kullanması

özelliklerinden hangileri neden olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) I ve III

2010 - ÖSYM

2. **Bir arkede aşağıdaki yapılardan hangisinin bulunması beklenmez?**

A) Peptidoglikan yapılı hücre duvarı
B) Seçici geçirgen hücre zarı
C) Ökaryotlarınkine benzeyen ribozom
D) Histon proteinlerine sarılmış DNA
E) Konjugasyonda rol oynayan plazmit

3. **Arkelerin biyolojik ve ekonomik önemiyle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

A) Doğadaki azot ve karbon döngüsünde görev yaparlar.
B) Metallerin zehirleyici etkilerinin yok edilmesinde etkilidirler.
C) Metan gazı (biyogaz) üretiminde kullanılırlar.
D) Otobur canlıların sindirim sisteminde selüloz sindirimine yardımcı olurlar.
E) Sütün yoğurt ve peynire dönüşmesinde görev yaparlar.



4. HIV virüsü akyuvar hücrelerine girerek çoğalır ve akyuvar hücrelerini parçalar. Lösemi hastalığına neden olan virüs de yapı olarak HIV virüsüne benzer. Ancak bu virüs akyuvar hücrelerinden olan lenfositlerin parçalanması yerine onların bölünmesini hızlandırarak sayıca artmasını sağlar.

Bu virüsler ve etki biçimleriyle ilgili,

I. Aynı hücrede çoğalabilen farklı virüsler farklı sonuçlara yol açabilir.
II. Bir hücrede farklı virüslerin tutunabileceği benzer reseptörler bulunabilir.
III. Bir virüs farklı hücreleri enfekte edebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

5. Virüslerin neden oldukları hastalıklar, antibiyotikler kullanılarak tedavi edilemez.

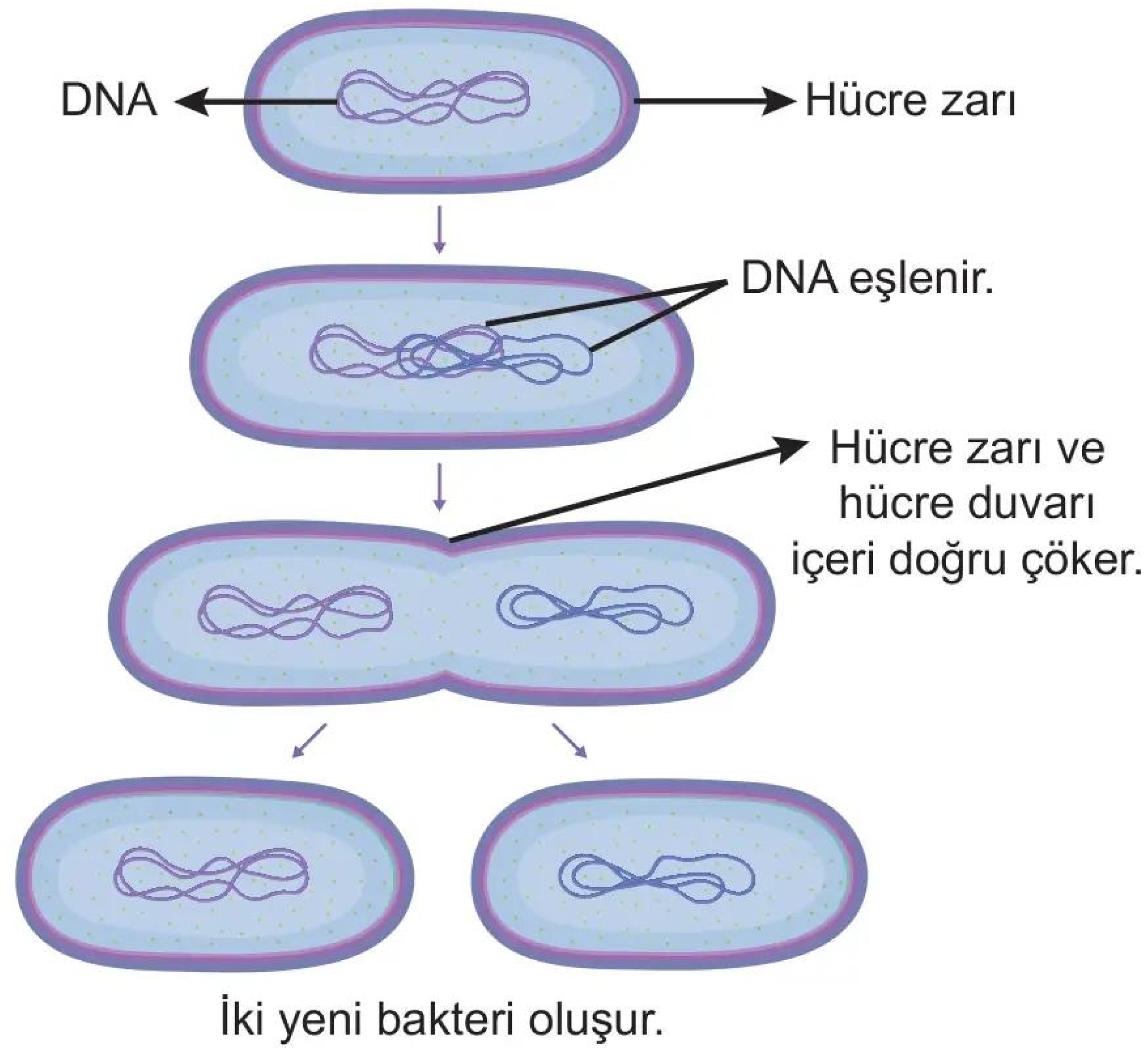
Bu durumun nedeni virüslerin aşağıdaki özelliklerinden hangisi olabilir?

A) Her virüs çeşidinin farklı bir hücrede çoğalabilmesi
B) Virüslerin enzim sistemlerinin olmaması
C) Virüslerde tek çeşit genetik materyalin (DNA veya RNA) bulunması
D) Her virüsün protein kılıfının kendine özgü olması
E) Virüslerin canlı dışında kristal halde bulunması

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1 KARMA

1. Aşağıda bakterilerin ikiye bölünerek çoğalması şematize edilmiştir.



Bu çoğalma sırasında, gerçekleşen olaylarla ilgili,

I. Endospor oluşumu meydana gelir.
II. DNA miktarı artar.
III. Genetik özellikleri aynı olan iki bakteri oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. **Arkeler grubuna ait canlılarda aşağıdakilerden hangisi gerçekleştirilemez?**

A) DNA'sını sitoplazmada eşleme
B) Çok yüksek sıcaklıkta enzim aktivitesini sürdürme
C) Ribozomlarında protein sentezleme
D) Birim zarla çevrili organel üretme
E) DNA'sını histon proteinleri etrafına sarma

3. **Aşağıdakilerden hangisi patojen bakteriler ile virüsleri birbirinden ayırt etmekte kullanılamaz?**

A) Zarsız organellere sahip olma
B) Tek tip nükleik asit içerme
C) Konak hücrere ait molekülleri kullanma
D) Bölünerek çoğalma
E) Enerji (ATP) üretebilme

4. **Fotosentetik ve kemosentetik bakteriler için aşağıdakilerden hangisi ortak değildir?**

A) İnorganik madde tüketimi
B) Aydınlık ortamda besin üretme
C) Karbondioksit özümleme
D) Kompleks bileşikler sentezleme
E) Işık enerjisini kullanma

ÜçDörtBeş

5. Bakterilerin özelliklerini araştıran bir bilim insanı beş farklı bakteri ile ilgili aşağıdaki bilgileri elde etmiştir.

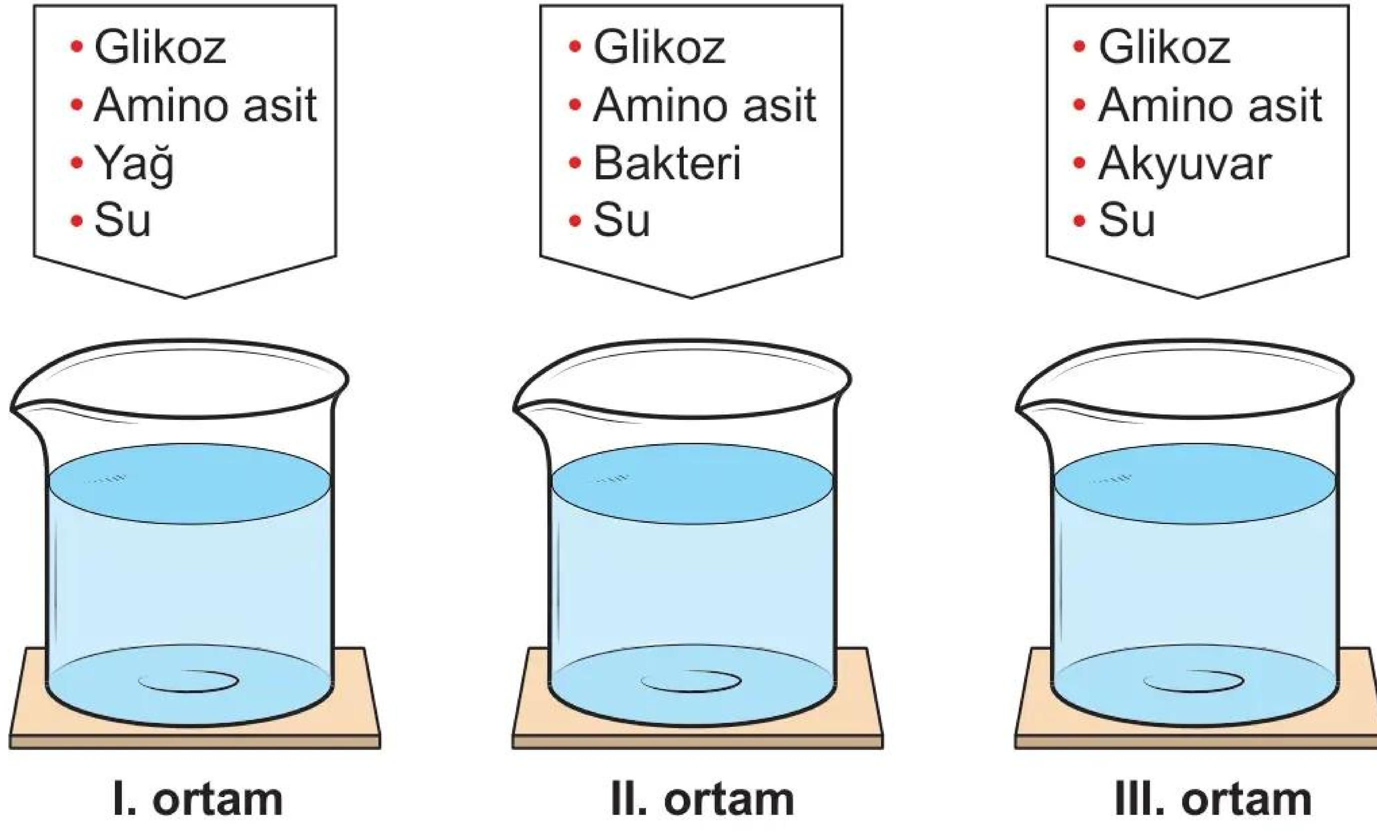
- 1. bakteri sitoplazmada halkasal olan DNA'sını eşleyebilmektedir.
- 2. bakteri kamçısı ile aktif hareket edebilmektedir.
- 3. bakteri plazmit DNA'sının bir zincirini başka bir bakteriye aktarabilmektedir.
- 4. bakteri solunum enzimlerini ribozomda üretebilmektedir.
- 5. bakteri klorofili ile ışığı soğurarak besin üretebilmektedir.

Buna göre araştırmacının bu bakterilerin hangilerinde tespit ettiği özellik diğer bakterilerde de gözlenmelidir?

A) 1 ve 4 B) 2 ve 3 C) 4 ve 5 D) 1, 2 ve 4 E) 1, 4 ve 5

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Aşağıda içerikleri verilen üç farklı ortamın her birine aynı sayıda bakteriyofaj konulmuştur.



Bu üç ortamın hangilerinde bakteriyofaj üremesi gözlenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

7. **Laboratuvarda yapısal ve işlevsel olarak incelenen bir virüste;**

I. bağımsız yaşam döngüsü,
II. konak hücre içinde çoğalma,
III. cansız ortamda heterotrof beslenme

özelliklerinden hangilerinin görülmesi beklenmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8. **Zorunlu hücre içi parazit olan virüsler, canlılarda aşağıdaki hastalıklardan hangisini oluşturamaz?**

A) Kızamık B) Kuduz C) Grip

D) Kolera E) AIDS

9. **Virüsler, bakteriler ve arkeler için aşağıdaki biyokimyasal olaylardan hangisi ortaktır?**

A) Enzim sentezleme
B) Enzim kullanma
C) Bölünerek çoğalma
D) Klorofil ile ışığı soğurma
E) Ribozomda protein sentezleme

10. Bazı bakteriler besin yetersizliği, ortamda zararlı madde birikimi ve aşırı sıcaklık değişimi gibi olumsuz ortam şartlarından korunmak amacıyla endospor oluştururlar.

Endospor oluşturan bakteride;

I. sitoplazma miktarının azalması,
II. kalıtsal yapının değişmesi,
III. metabolizmanın en düşük seviyede olması

değişikliklerinden hangileri gözlenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

11. **Aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olan canlı kesinlikle arkeler âleminde yer alır?**

A) Metan gazı üretme
B) Hücre duvarı bulundurma
C) Kemosentez yaparak beslenme
D) Histon proteinlerine sarılı DNA'ya sahip olma
E) Zarlı organel bulundurmama

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
100 ve 101. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

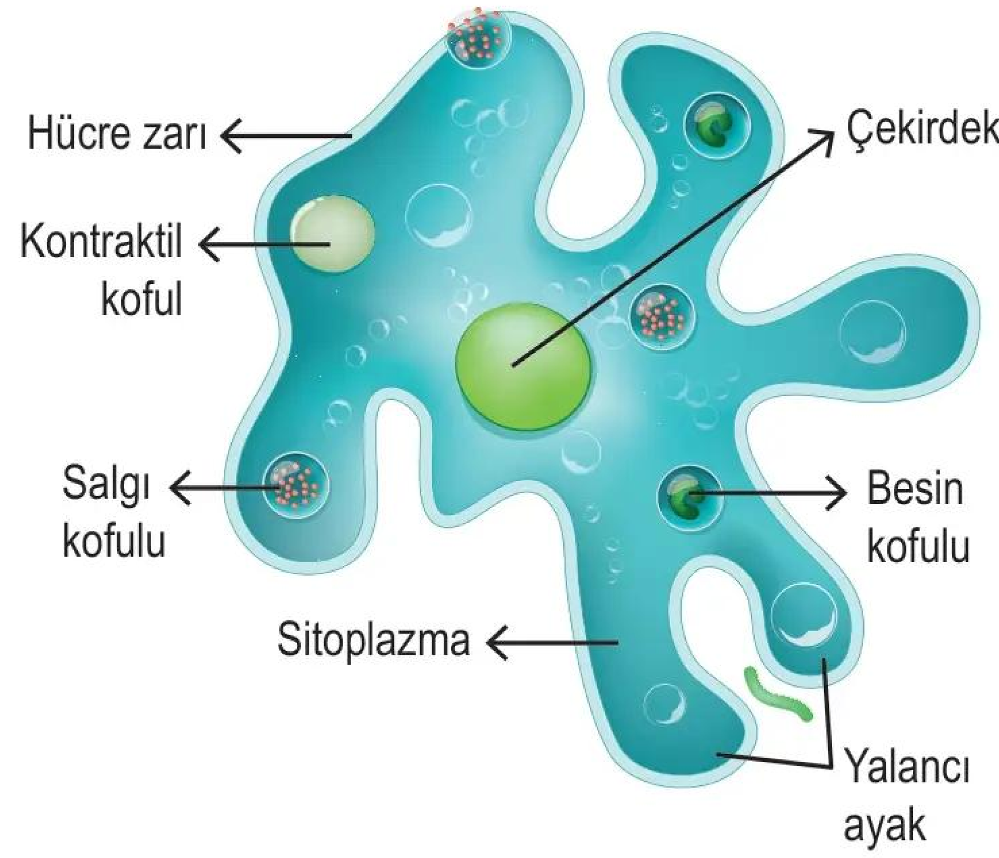


PROTİSTA ALEMİ

- Ökaryot hücre yapısına sahip bir hücreli veya çok hücreleri canlılardan oluşur.
- Beslenmeleri ototrof, heterotrof veya hem ototrof hem heterotrof olabilir.
- Çoğalmaları eşeyli veya eşeysiz üreme şeklinde gerçekleşir.
- Su kaybını önleyecek vücut örtüsüne sahip olmadıklarından çoğunluğu su ortamında yaşar.
- Bazı protistler hareketsizdir, bazıları ise kamçı, sil, yalancı ayak gibi yapıları ile hareket eder.
- Protista alemi kök ayaklılar, kamçılılar, silliler, sporlular, algler ve cıvık mantarlardan oluşur.

Kök Ayaklılar

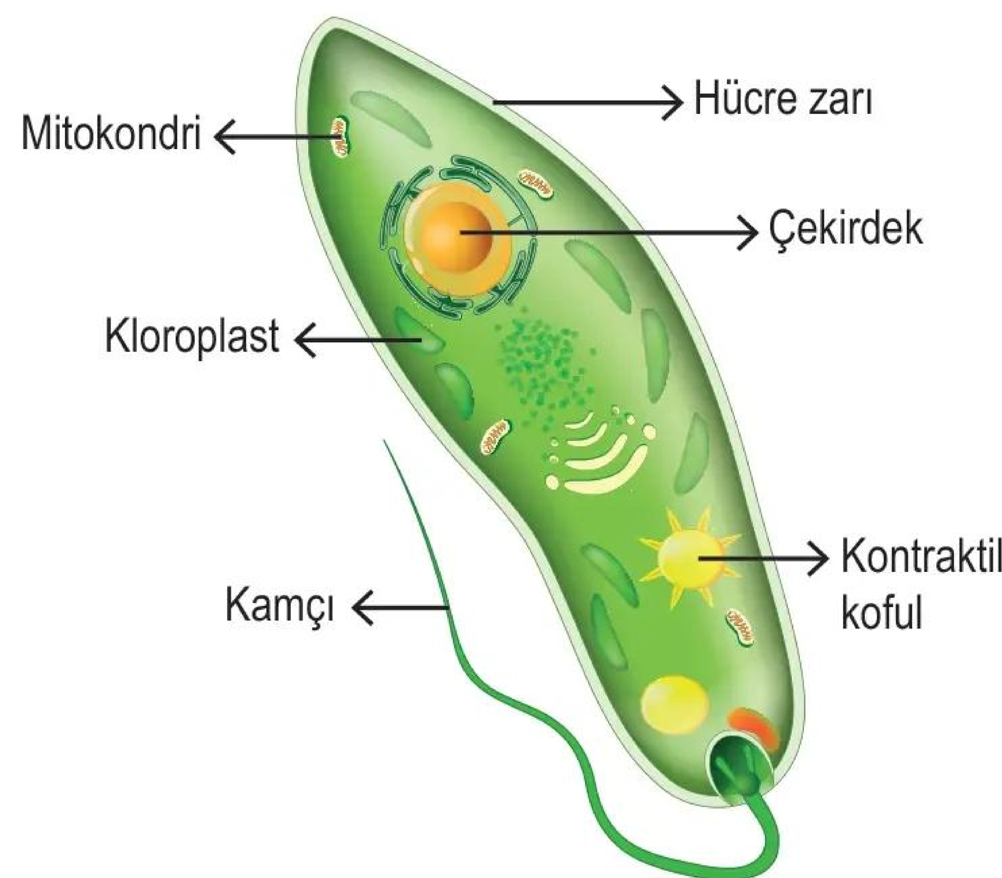
- Bu grubun en tanınmış örneği amiptir.
- Tatlı sularda yaşayabilirler.
- Hücre zarı dışa doğru uzantılar yaparak yalancı ayakları oluşturur.
- Yalancı ayaklar amipin aktif olarak hareket etmesini ve beslenmesini sağlar.
- Üremeleri, eşeysiz yolla bölünerek üreme şeklinde gerçekleşir.
- Beslenmeleri; endositoz ile aldıkları besini hücre içinde lizozom enzimleri ile sindirerek sağlanır.



- Amipler tatlı sularda yaşayan diğer bir hücreli canlılar gibi hücre içine giren suyun fazlasını kontraktil kofullarıyla ATP harcayarak dışarı atmaktadır. Böylece iç dengelerini düzenlerler.

Kamçılılar

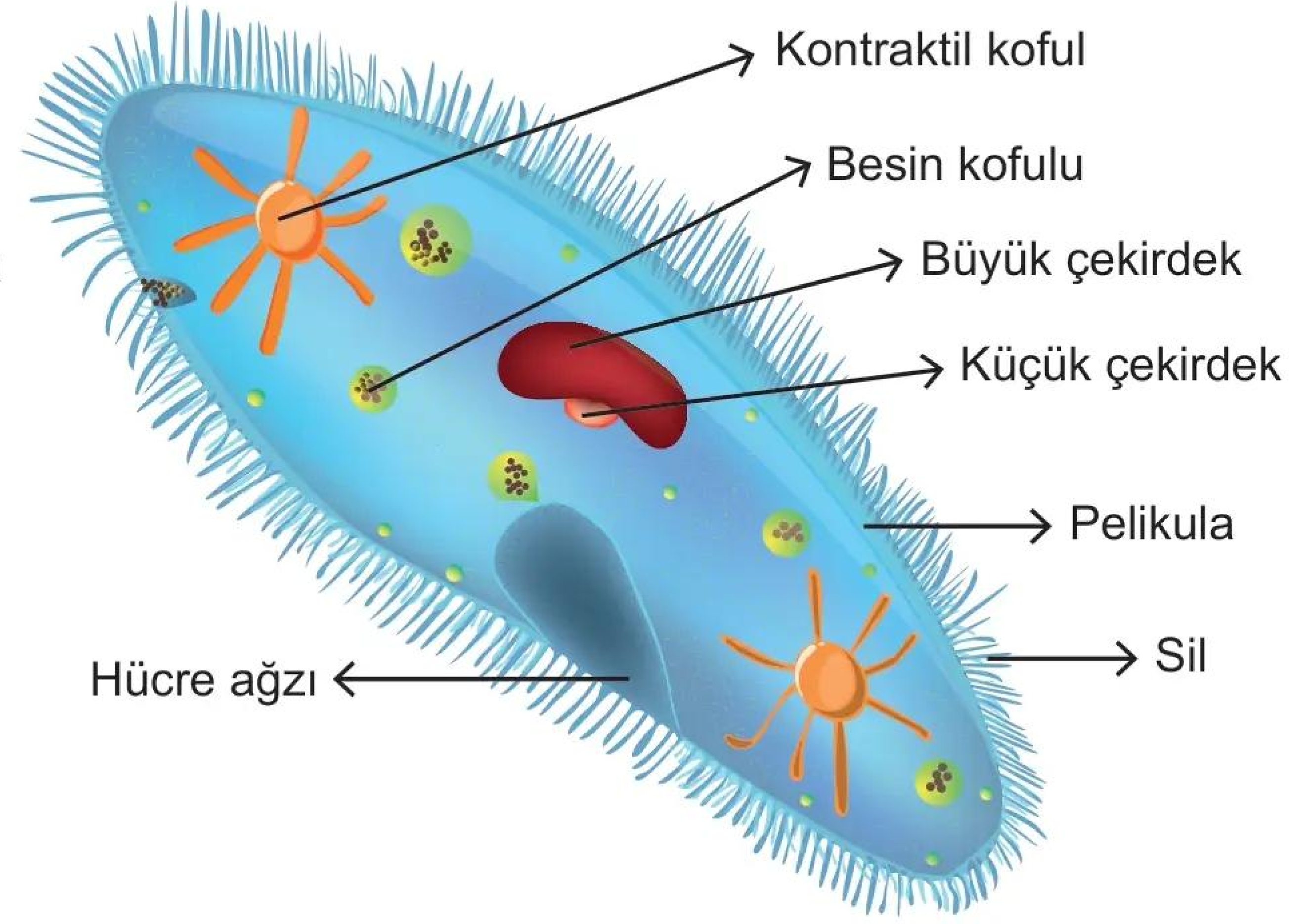
- Bu grubun en tanınmış örneği öglenadır.
- Öglenada kamçı, canlının su ortamında serbest hareket etmesini sağlar.
- Hücre zarının dış kısmının farklılaşmasıyla oluşan pelikula canlıya şekil verir ve canlıyı dış etkilere karşı korur.
- Kontraktil kofullarıyla hücreye giren suyun fazlasını dışarı atarak iç dengesini sağlar.
- Kloroplastları sayesinde ışık enerjisini kullanarak fotosentez yapar ve kendi besinini üretir.
- Karanlık ortamlarda ise heterotrof beslenir.
- Öglenada üreme, boyuna bölünme şeklinde gerçekleşir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

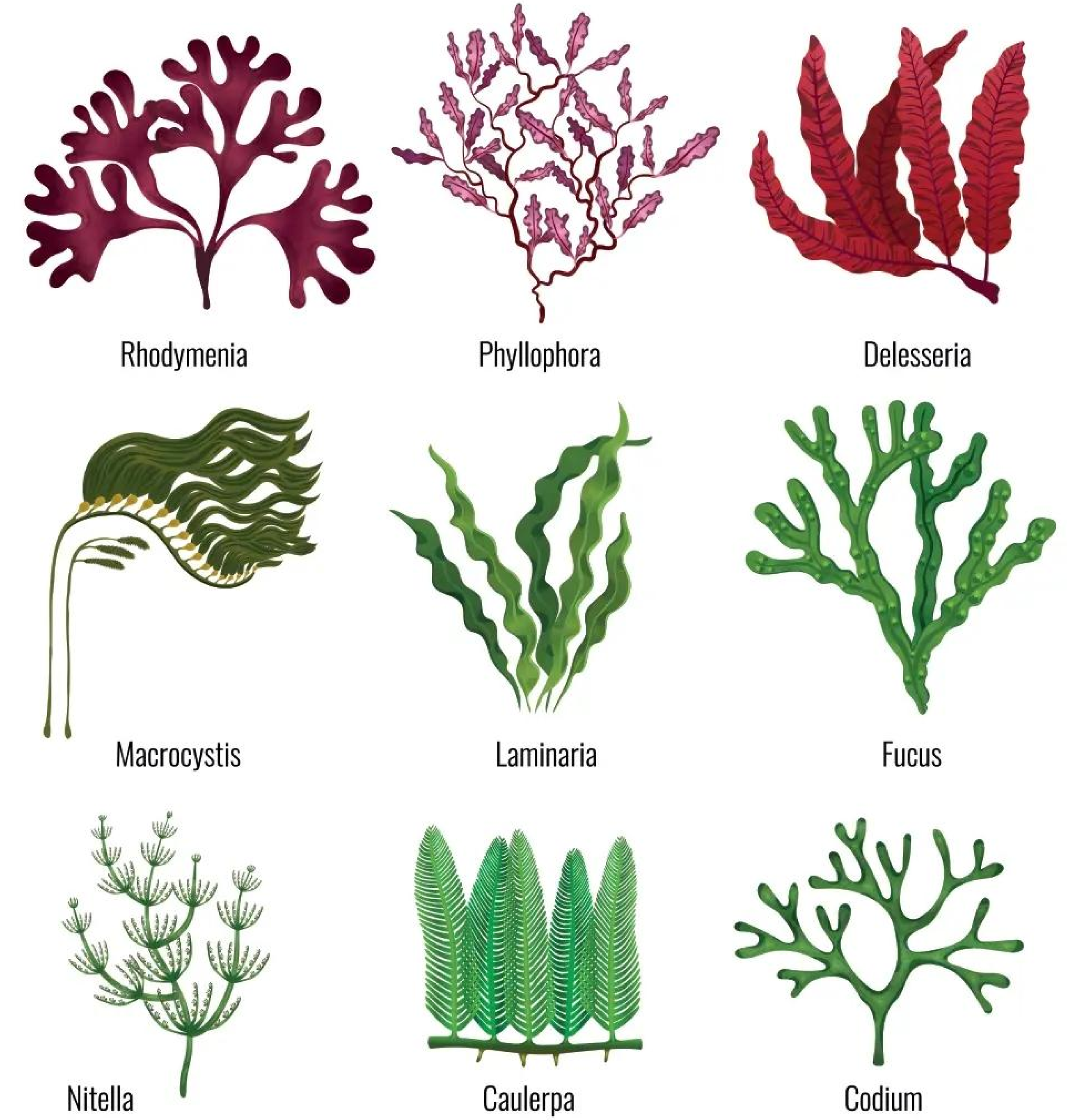


Silliler



- Bu grubun en tanınmış örneği paramesyumdur.
- Paramesyumun etrafı pelikula adı verilen bir örtüyle çevrilidir. Pelikula üzerinde hareketi sağlayan siller bulunur. Sillerin arasında paramesyumu düşmanlarından koruyan trikosistler bulunur.
- Paramesyumda biri büyük, diğeri küçük iki çekirdek bulunur. Büyük çekirdek genel canlılık olaylarının yönetilmesi ve eşeysiz üremede etkindir. Küçük çekirdek ise konjugasyon olayında görev yapar.
- Protistlerin konjugasyonunda çekirdek alışverişi olur.
- Konjugasyon birey sayısını artırmadığından üreme olayı olarak kabul edilmez.
- Konjugasyon tür içi kalıtsal çeşitliliği; buna bağlı olarak da türün adaptasyon yeteneğini artırır.
- Paramesyumun eşeysiz üremesi enine bölünme ile gerçekleşir.
- Paramesyum hücre ağzı ile aldığı besinleri besin kofuluna aktararak lizozom yardımıyla hücre içi sindirimini gerçekleştirir.
- Paramesyum CO_2 ve NH_3 gibi metabolik atıkları hücre zarından difüzyon ile atarken; hücreye giren fazla su kontraktil kofullardan ATP harcanarak atılır.

Algler



- Bu canlılar çoğunlukla bir hücreli; bazıları ise çok hücreli olabilir.
- Çok hücreli alglerde dokulaşma yoktur.
- Bazı çok hücreli algler işbirliğine dayalı koloniler oluşturabilirler.
- Büyük çoğunluğu su ortamında yaşayan canlılardır.
- Kloroplast taşıdıklarından fotosentez yaparak kendi besinlerini üretebilirler.
- Çoğalmaları eşeyli üremeyi eşeysiz üremenin takip ettiği metagenez (döl almaşı) yöntemiyle olur.
- Yeşil algler, kırmızı algler ve esmer algler bu grubun örnekleridir.

Cıvık Mantarlar



- Nemli ve organik besinlerin bol bulunduğu ortamda yaşayan protistlerdir.
- Hücre çeperi bulunmayan bir hücreli canlılardır.
- Çürükçül veya parazit olarak yaşarlar.
- Amipsi hareket yapabilen bu canlıların hücrelerinde birden fazla çekirdek bulunur.
- Üremeleri eşeyli ve eşeysiz olarak gerçekleşebilir.

Sporlular

- Bu grubun en tanınmış örneği plazmodyumdur.
- Sıtma mikrobu olan plazmodyum, anofel sivrisineğinin dişileri tarafından taşınarak eşeyli ve eşeysiz ürer.
- Plazmodyum insan kanında parazit olarak eşeysiz yolla çoğalır. Sıtma hastalığına neden olur. Eşeyli üremesi ise sivrisineğin sindirim kanalında gerçekleştirir. Sivrisinekte herhangi bir rahatsızlığa neden olmaz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



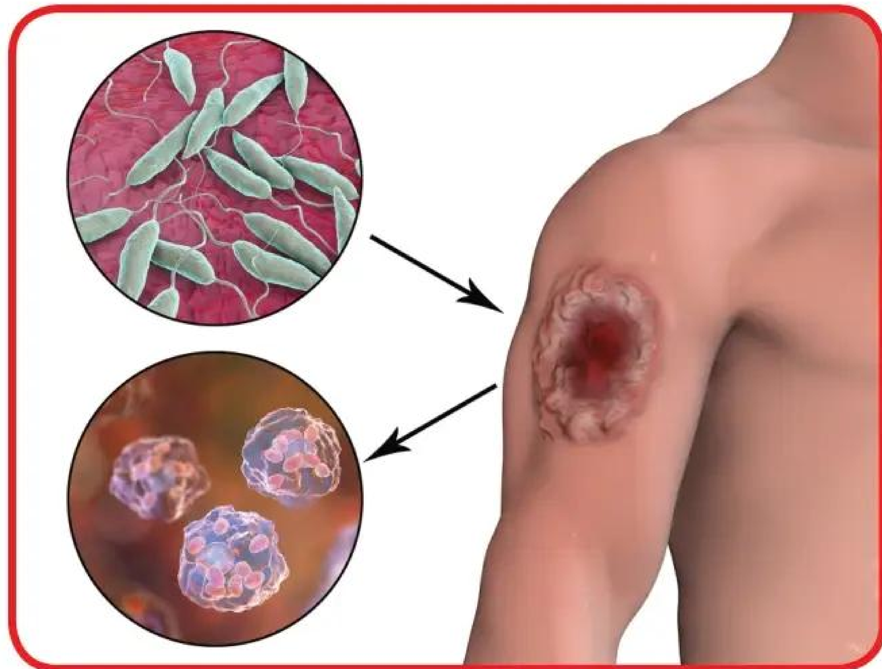
Protistaların Biyolojik ve Ekonomik Önemi



- Hücre duvarları selülozdan yapıldığı için algler kağıt yapımında kullanılır. Ayrıca algler deniz ve okyanuslarda diğer canlılar için besin ve oksijen kaynağıdır.
- Çoğunlukla deniz diplerinde yaşayan kahverengi ve kırmızı alglerden brom, potasyum ve iyot gibi mineraller elde edilmektedir.
- Bazı algler su ortamında hızla çoğalır ve su kirlenir, ışığın suyun dip kısımlara geçmesi engellenir. Alg patlaması adı verilen bu olayda sudaki diğer canlılar kirlilikten ölür.
- Algler antibiyotik üretimi, diş macunu ve izolasyon malzemesi yapımında kullanılır.
- Algler yaralanmalarda, bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde, yüksek ateşi düşürmede, derinin yenilenmesinde ve ağır metal zehirlenmelerinde kullanılır.
- Bazı protistler insanlarda uyku hastalığı, dizanteri, şark çıbanı ve sıtma hastalığına neden olur.



Trypanasoma uyku hastalığına sebep olur.



Şark çıbanı hastalığına bir kamçılı olan Leishmania neden olur.

ÖRNEK 1

Öglena suda yaşayan ökaryot hücre yapısına sahip bir hücreli canlıdır. Bu canlı, bulundurduğu göz lekesi sayesinde ışığı algılayarak hareket eder.

Bir araştırmacı, iki gruba ayırdığı öglenalar ile aşağıdaki çalışmayı yapıyor.

1. grup:

- ☞ Normal ışık şiddeti ile bulunduğu su ortamı aydınlatılıyor.
- ☞ Kamçısıyla ışığa doğru hareket ediyor.

2. grup:

- ☞ Yüksek ışık şiddeti ile bulunduğu su ortamı aydınlatılıyor.
- ☞ Işığın geldiği yönün aksi yönünde hareket ediyor.

Bu araştırmaya göre,

I. Canlılar aynı uyaranın farklı şiddetlerine aynı tepkileri verebilir.

II. Öglenalar taşıdıkları kloroplast sayesinde fotosentez yapabilir.

III. Paramesyumlar düşük şiddetteki ışığa 2. gruptaki öglenalar gibi tepki verir.

sonuçlarından hangilerine varılamaz?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) Yalnız II

D) I ve III E) I, II ve III

ÖRNEK 2



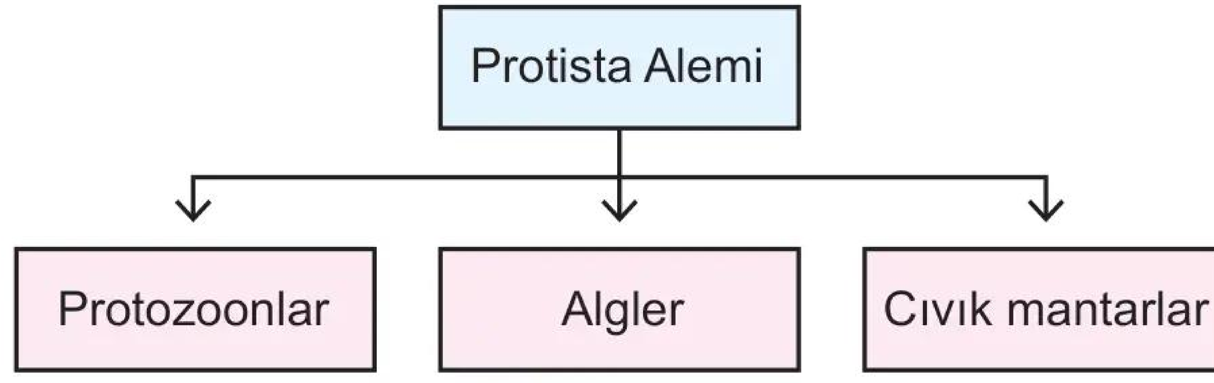
Tatlısularda yaşayan bir hücreli canlılarda aşağıdakilerden hangisi görülmez?

A) Hareket etme
B) Üreme
C) Boşaltım yapma
D) Embriyonik gelişme
E) Hücre solunumu

ÖSYM - 2016

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

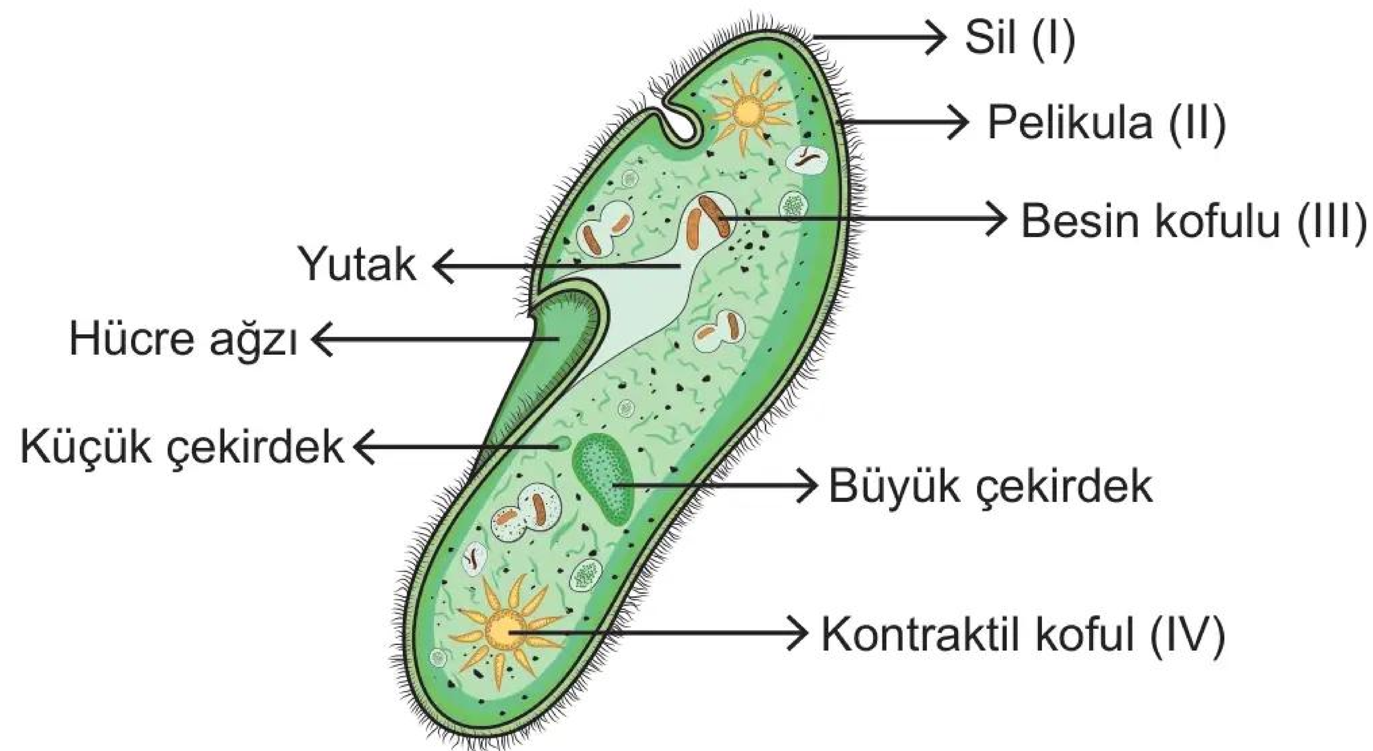
1. Protista aleminde bulunan canlılar aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.



Aşağıdaki özelliklerden hangisi bu alemin üyelerinden herhangi birine ait olamaz?

A) Çürükçül beslenme
B) Hayat döngüsünde farklı canlıların vücudunda çoğalabilme
C) Fotosentez yapabilme
D) Hem ototrof hem heterotrof beslenme
E) Kemosentez yapabilme

2. Aşağıdaki şekilde bir paramesyum gösterilmiş ve bazı kısımları numaralandırılmıştır.



Aşağıdakilerden hangisi, bu şekilde numaralanmış yapılardan herhangi birinin görevi değildir?

A) Paramesyumun hareketini sağlamak
B) Hücre bütünlüğünü sağlamak
C) Lizozom ile birlikte besinleri sindirmek
D) Paramesyumun üremesini sağlamak
E) Homeostasiyi sağlamak

3. **Protista aleminde sınıflandırılan;**

I. öglena,
II. cıvık mantar,
III. su yosunu

canlılarından hangileri organik atıkları ayrıştırarak beslenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

ÜçDörtBeş

4. Tatlısularda yaşayan bir paramesyum, bulunduğu ortamdan alınarak derişimi daha yüksek olan bir ortama konulmuştur.

Bu durumda paramesyumda aşağıdaki organellerden hangisinin çalışma hızının yavaşlaması beklenir?

A) Kontraktil koful
B) Endoplazmik retikulum
C) Lizozom
D) Ribozom
E) Golgi cisimciği

ÖSYM - 2013

5. **Aşağıdakilerden hangisi protista âleminin tüm üyeleri için ortak değildir?**

A) Ökaryotik hücre yapısına sahip olma
B) Ribozomda protein sentezleme
C) Işık enerjisinden faydalanma
D) Kalıtsal molekül bulundurma
E) Solunumla ATP üretme

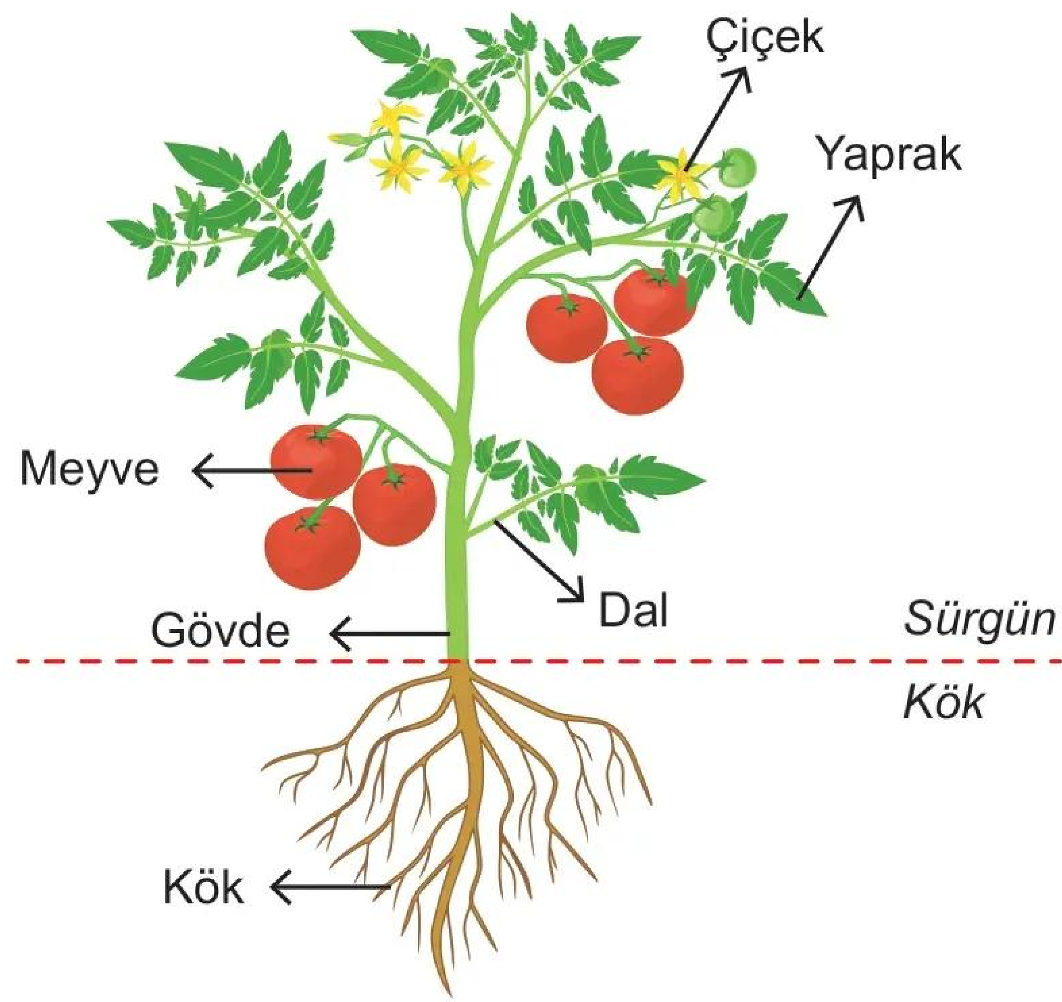
ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
102 ve 103. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

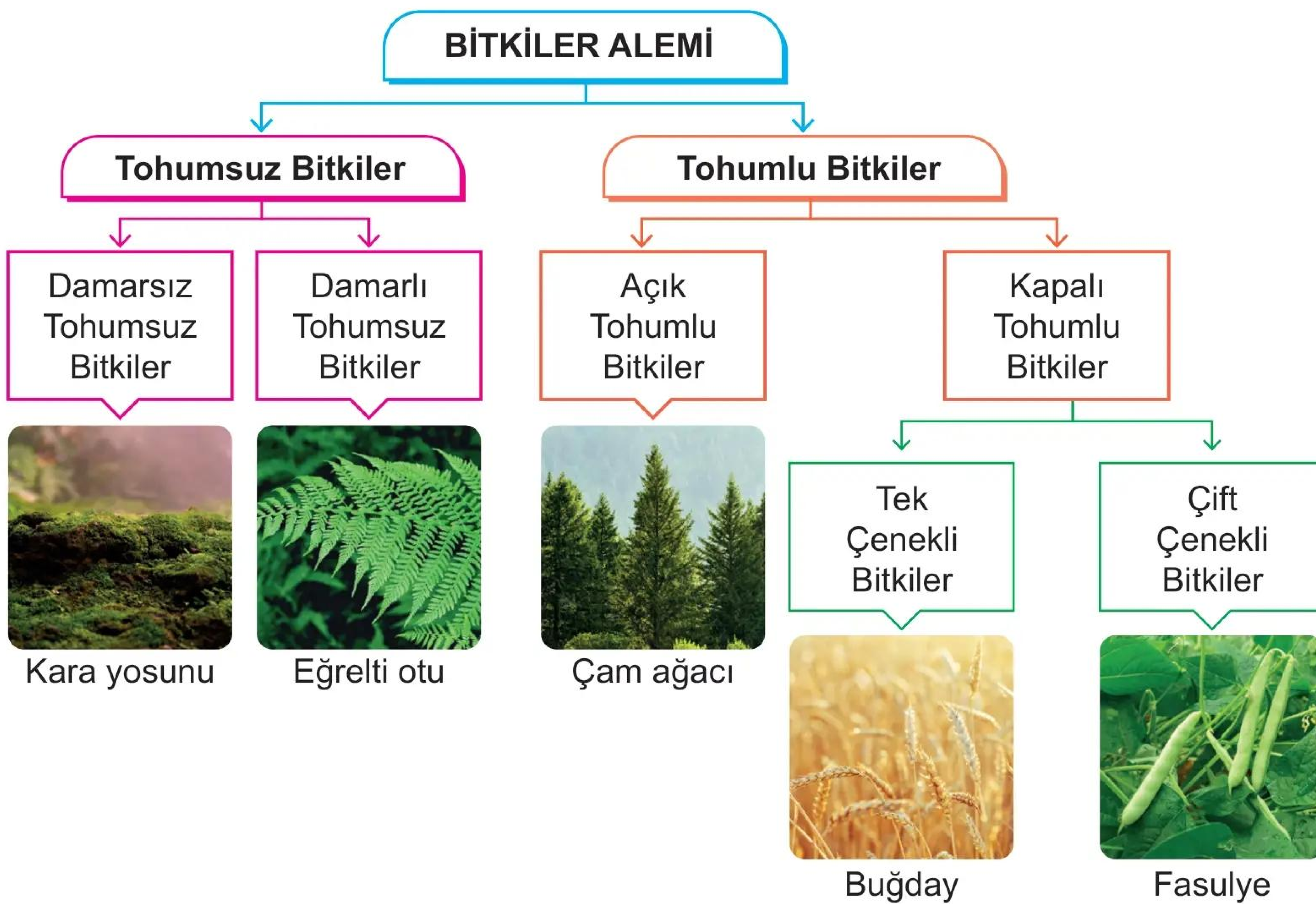


BİTKİLER ALEMİ

- Çok hücreli ototrof canlılardır. Klorofil ve kloroplast taşır, ışık enerjisiyle fotosentez yaparak kendi besinlerini üretebilirler.
- Depo karbonhidratları nişastadır. Hücre zarlarının dış kısmında selülozdan yapılmış hücre duvarı vardır. Bir yere bağlı olarak yaşar, serbest hareket edemezler.
- Bitkilerde yapraklar mumsu bir madde olan kütin ile kaplanmıştır. Kurak ortamlara uyum sağlayan bitkilerde, yaprak diken şeklinde olup su depolayan gövdeler bulunur.
- Bitkilerde genelde yaprakların alt yüzeyinde açılıp kapanabilen gözenek (stoma) denilen açıklıklar bulunur. Bu yapılar gaz değişimini sağlar.



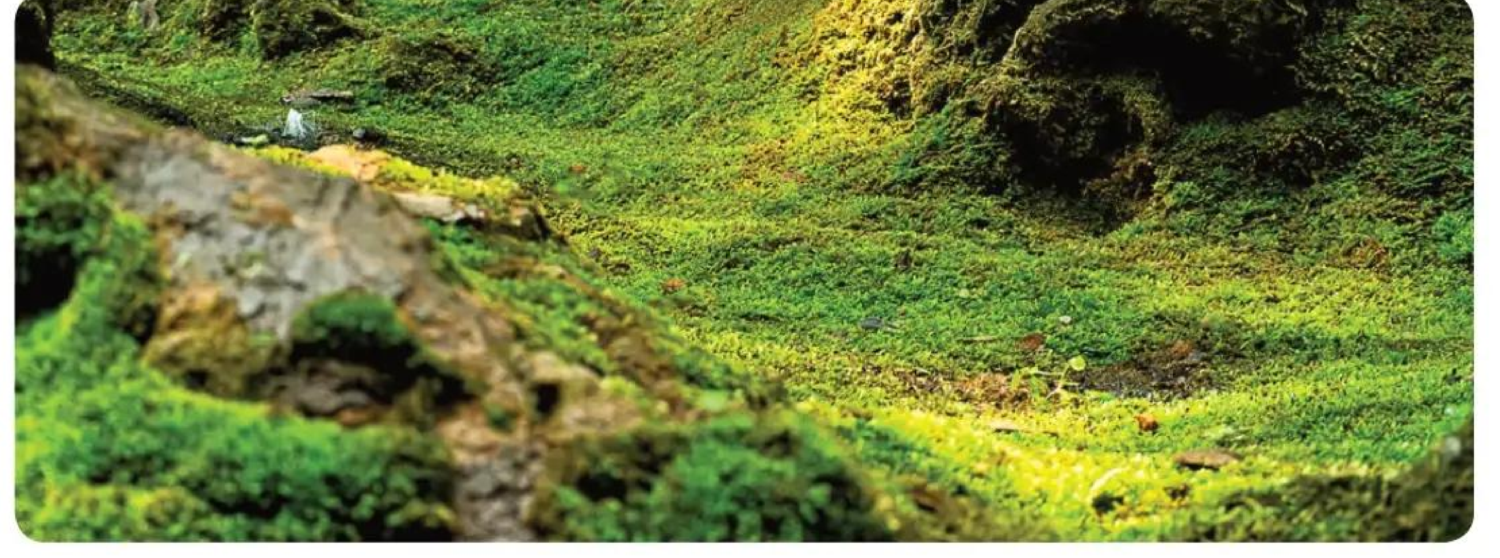
- Bitkilerin toprak üstü kısımlarına sürgün sistemi, toprak altı kısımlarına kök sistemi denir.
- Kökler topraktan su ve suda çözünmüş olan minerallerin alınmasını sağlar. Ayrıca bitkiyi toprağa bağlar.
- Sürgün sisteminde gövde, dal, yaprak, çiçek, meyve, tohum gibi yapılar bulunur.
- Bitkiler kök, gövde ve yaprakları ile eşeysiz; çiçek (meyve, tohum) ile eşeyli olarak çoğalır. Bazı bitkilerde üreme sporla gerçekleşir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Bitkiler alemindeki en basit canlı grubu kara yosunlarıdır. Karasal hayata uyum sağlayan bu bitkilerde gerçek kök, gövde ve yaprak yoktur. Suyu ve minerali üzerinde yaşadığı (ağaç kabukları, toprak ve kayaların üzeri, su kenarları) ortamdan rizoit denilen yapılarıyla alırlar. İletim demetleri olmayan kara yosunları sporla üreyebilirler.





- Eğrelti otlarında kök, gövde ve yaprak bulunur. Kök ve yapraklar arasındaki madde taşınması iletim demetleri (damar) ile gerçekleşir. Ilıman ve nemli bölgelerde yaşayan bu bitkilerin toprak altı gövdelerine rizom denir. Eğrelti otları sporla ürerler.

- Çiçek ve tohum oluşturan bitkilerin kök, gövde ve yaprakları gelişmiştir. Bu bitkilerde tohum oluşumu gözlenir. Bu gruptaki bitkiler açık tohumlu (karaçam, göknar, sedir vb.) ve kapalı tohumlu (erik, şeftali, gül vb.) olarak gruplandırılabilir.







- Tohumları açıkta bulunan bitkilerin yaprakları iğne şeklinde olup otsu formları yoktur. Tohumları kapalı olan bitkiler, bitkiler aleminin en geniş grubunu oluşturur. En belirgin özellikleri farklılaşmış çiçekleri ve meyvelerinin olmasıdır.

- Çok yıllık bitkilerde büyüme ve gelişme bitkinin yaşamı boyunca devam eder. Bitkilerde kalınlaşma kambiyum dokusu tarafından gerçekleştirilir.
- Bitkiler yer değiştirerek hareket etmezler ancak yönelim ve ırganım hareketleri yapabilirler.

ÜçDört Beş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Bitkilerin Biyolojik ve Ekonomik Önemi

- Bitkiler fotosentez yaparak atmosfere oksijen verir. Güneş enerjisinin fotosentez ile canlı sisteme aktarılmasını sağlar. Su ve oksijen döngüsünde görev alan bitkiler kökleriyle erozyonun önlenmesinde rol oynar.
- Bitkiler birçok alanda ekonomik olarak değerlendirilmektedir. Örneğin kağıt sektöründe, selüloz kaynağı olarak özellikle odunu yumuşak olan iğne yapraklı bitkiler kullanılmaktadır.
- Ayrıca zeytin, ayçiçeği, fındık gibi bitkilerden beslenmede veya sanayide kullanılan yağların eldesinde yararlanılmaktadır.
- Bitkilerden mevsimlerin düzenlenmesinde ve toprağın veriminin artırılmasında yararlanılır.
- Birçok bitki ilaç sanayinde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılmaktadır. Pamuk ve keten lif bitkileri olarak; kızılçam ve sakız ağacı reçine üretiminde kullanılır.

Ağaçlar gövde ve dalları kesilerek alınır.



Dallar daha küçük parçalara bölünür.



Parçalar kireç ile karıştırılarak bekletilir.



Karışıma yüksek sıcaklıkta pişirme işlemi uygulanır.



Hamur haline gelen karışım dövülür.



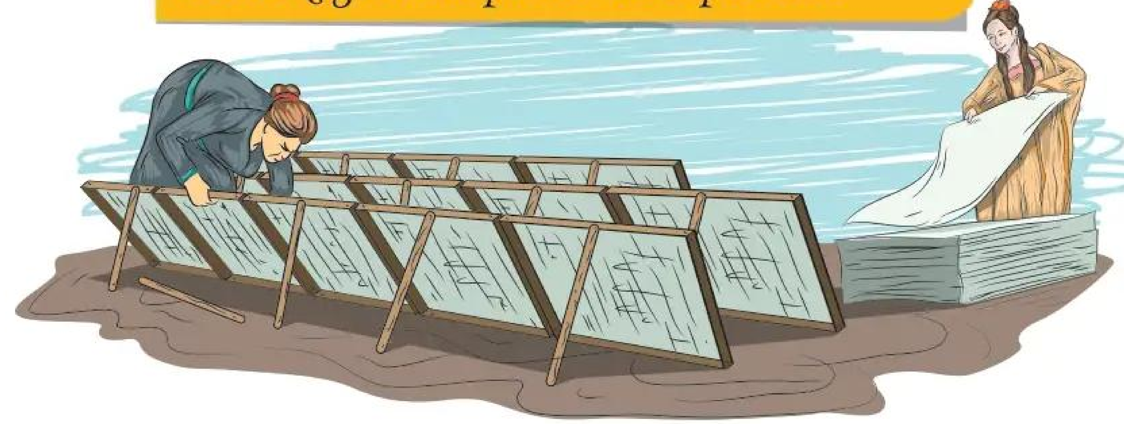
Hamur büyük oluklarda iyice karıştırılır.



Hamur ince bir şekilde plakalar üzerine serilir.



Plakalarda bulunan hamur kurutulduktan sonra kâğıtlar toplanır ve depolanır.



ÖRNEK 3 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi, bir bitkinin çiçekli bitki olduğuna karar vermek için kullanılabilir?

A) Fotosentez yapması
B) Solunum yapması
C) Meyve oluşturması
D) Dişi ve erkek üreme hücresi oluşturması
E) Döllenmeyle zigotun oluşması

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 4

Yağmur ormanlarında yer alan uzun gövdeli ağaçlarla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tohumlu bitkilerdir.
B) Meyve oluşturabilirler.
C) Kök ve gövdeleri kalınlaşabilir.
D) Hücrelerinde glikojen depo ederler.
E) Topraktan aldığı su ve mineraller damarlar vasıtasıyla yapraklara taşınır.

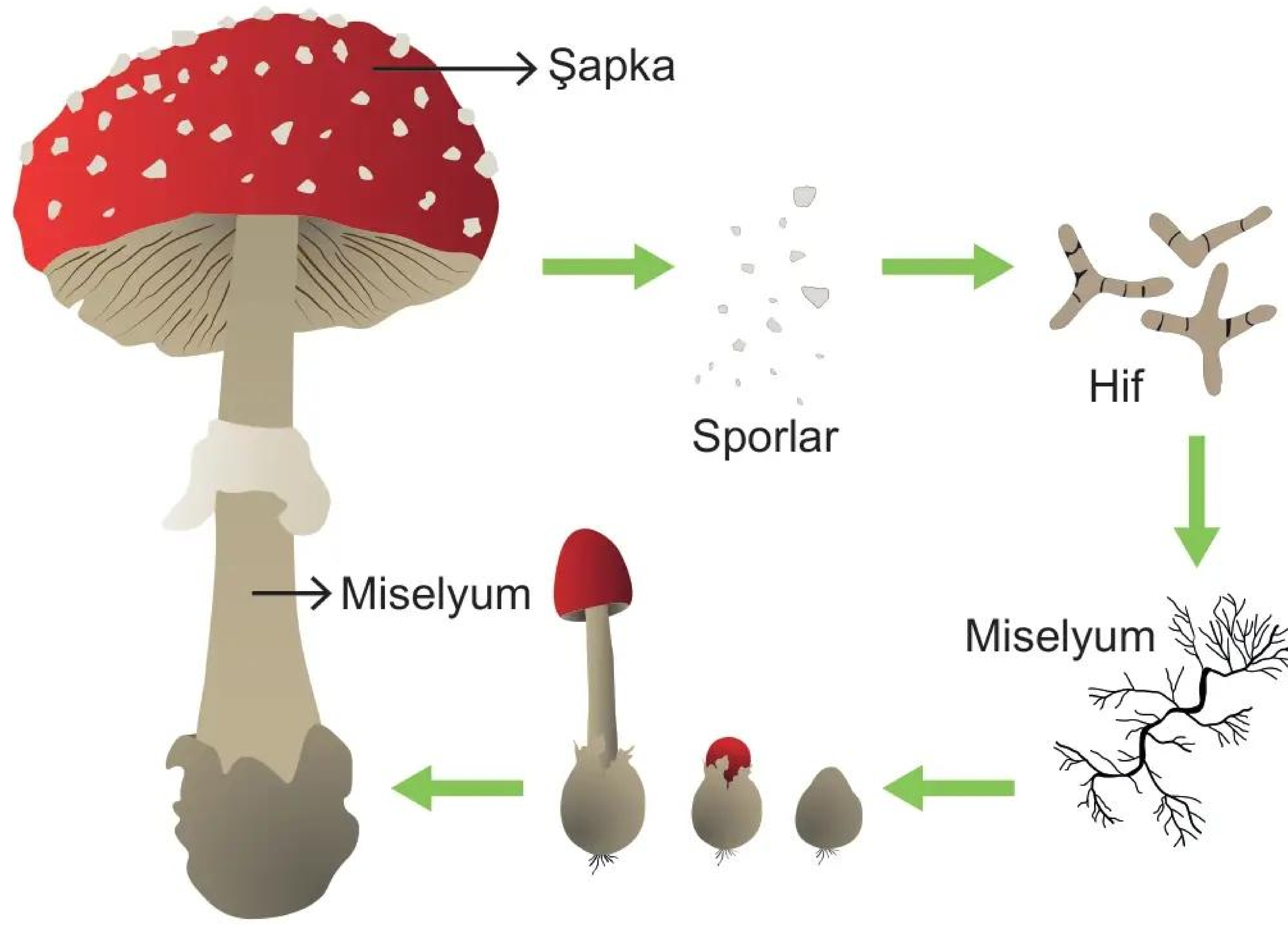
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

MANTARLAR ALEMİ

- Genellikle çok hücreli olup bira mayası gibi bir hücreli örnekleri de vardır.
- Bir yere bağlı olarak yaşamaları ve hücre zarlarının etrafında çeper bulunmasıyla bitkilere benzerler. (Ancak çeperlerinin yapı maddesi selüloz değil kitindir.)
- Glikozun fazlasını glikojen şeklinde depo etmeleri ve heterotrof beslenmeleriyle de hayvanlara benzerler.
- Klorofil veya kloroplast taşımazlar. Dolayısıyla fotosentez yapamazlar.
- Büyük çoğunluğu sporla ürer. Bazıları tomurcuklanarak ürer.
- Bazı türlerinde hif adı verilen pamuksu uzantıları bulunur. Hifler miselyumları oluşturur.
- Çürükçül ya da parazit beslenirler.
- Hiçbir çeşidinde kök, gövde ve yaprak bulunmaz.
- Maya mantarları, küf ve pas mantarları, şapkalı mantarlar ve parazit mantarlar olmak üzere dört gruba ayrılırlar.

Şapkalı Mantarlar

- İnsanlar tarafından besin olarak kullanılan mantar çeşididir.
- Zehirli ve zehirsiz olan türleri vardır. Zehirsiz olanlarının kültürü yapılır.
- Mineral, protein ve vitamin açısından zengindir.
- Şemsiye şeklinde olup, şapkaları altında çok sayıda spor keseleri bulundurur. Sporla ürerler.



Parazit Mantarlar

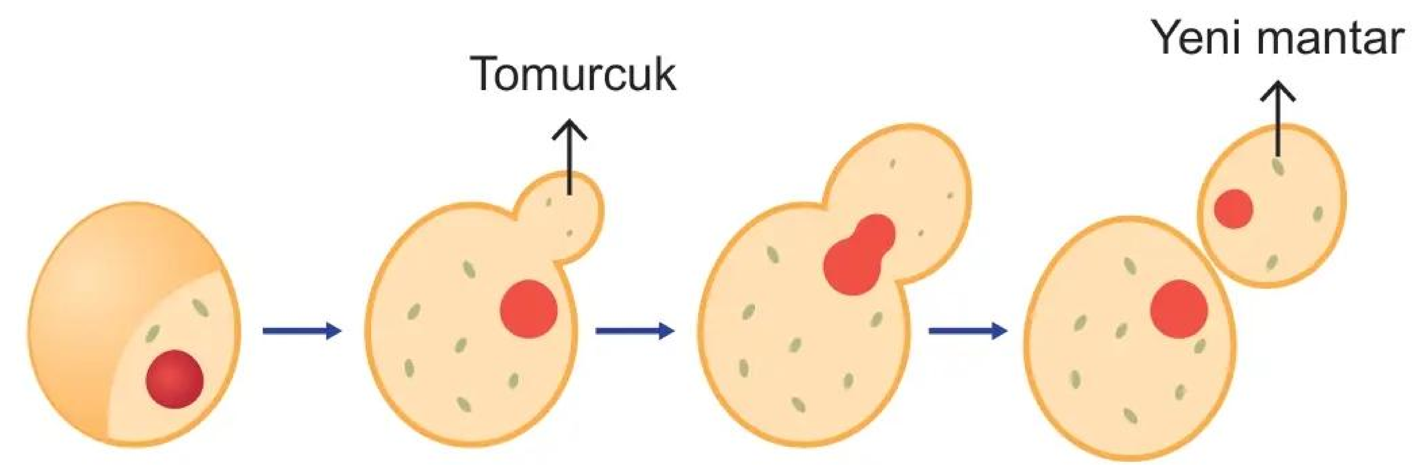
- İnsanlarda ve çeşitli canlılarda hastalıklara neden olan mantarlardır.
- Saçkıran ve bebeklerde pamukçuğa neden olan mantarlar parazittir.
- Parazit mantarlar bazı bitkilerin üstünde de yaşar.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

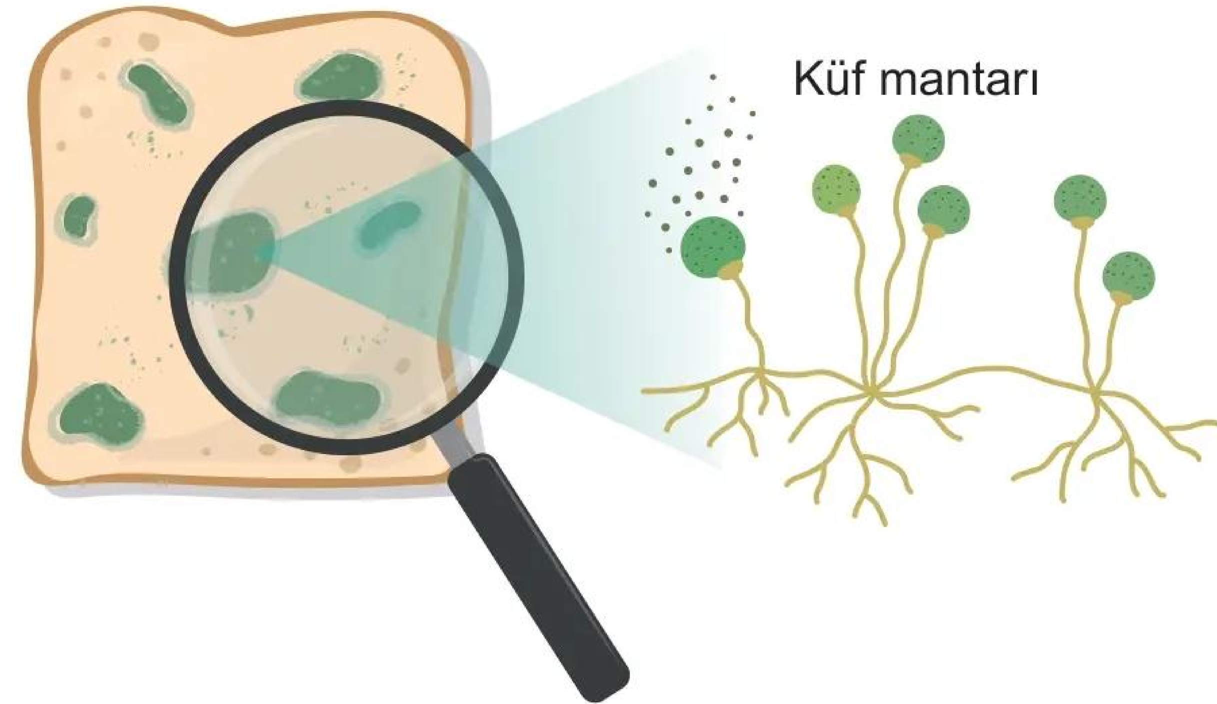


Maya Mantarları



- Bu türlerin hifleri yoktur.
- Ekmek, bira ve peynir yapımında kullanılırlar.
- Tomurcuklanarak üremesiyle tanınan bira mayası bu grubun örneğidir.
- Bira mayasından biyoteknolojik çalışmalarda model organizma olarak da yararlanılmaktadır.

Küf ve Pas Mantarları



- Gıdaların küflenerek bozulmasına neden olan mantarlardır.
- Bu mantarların sporları, açıkta bırakılan besinlerin üzerinde çok çabuk gelişerek besinleri bozar. Yani besinde çürümeyi başlatır.
- Bu mantarların bir kısmı hayvanlar ve insanlar üzerinde parazit olarak da yaşayarak ölümcül hastalıklara neden olabilirler.
- Küf mantarlarından, penisilin antibiyotiğinin keşfinde yararlanılmıştır.

Mantarların Biyolojik ve Ekonomik Önemi



- Çürükçül mantarlar,
  "organik atık $\rightarrow$ inorganik madde"
  dönüşümü sağlayarak ekolojik dengenin sağlanmasında çok önemli rol oynarlar.
- Liken birliği (mantar + alg) örneğinde olduğu gibi diğer canlılarla mutualist ilişki kuran mantarlar, ekolojik dengenin sağlanması ve bazı canlıların yaşamını sürdürmesi açısından oldukça önemlidir.
- Bitki kökleriyle mantarlar işbirliği yapabilir. Bu yapılara mikoriza adı verilir.
- Mantarlar yiyecek olarak kullanılabildiği gibi mayalanma ve ilaç yapımında da kullanılmaktadır.
- Zehirli mantarların neden olduğu hastalık ve ölümler gözardı edilemeyecek kadar önem taşımaktadır.

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Mantarlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Moleküler verilere göre mantarlar bitkilerden daha çok hayvanlara benzerlik göstermektedir.

B) Bazı mantar türleri, birçok bitkinin topraktan mineral alımında işlev görür.

C) Bazı mantar türleri ilaç üretiminde kullanılmaktadır.

D) Bazı mantar türleri doğadaki madde döngülerinde ayrıştırıcı olarak işlev görür.

E) Mantarlar, yoğurt üretiminde fermantasyonu gerçekleştirir.

ÖSYM - 2019

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Bitki türlerinin tamamı için aşağıdaki özelliklerden hangisi ortaktır?**

A) Spor oluşturma
B) Tohum oluşturma
C) İletim demeti bulundurma
D) Selüloz çepere sahip olma
E) Fotosentez yapma

2. **Mantarlar alemi üyelerinde aşağıdaki yapılardan hangisi gözlenmez?**

A) Hif B) Spor C) Miselyum D) Kloroplast E) Hücre duvarı



3. Aşağıdaki tabloda üç farklı canlının beslenme çeşitleri ile enerji ve karbon kaynakları verilmiştir.

Canlılar	1	2	3
Beslenme şekli	Kemoototrof	Fotoototrof	Heterotrof
Enerji kaynağı	İnorganik moleküller	Işık	Organik moleküller
Karbon kaynağı	Karbondioksit	Karbondioksit	Organik moleküller

Buna göre 1, 2 ve 3 ile gösterilen canlılar aşağıdakilerin hangisinde verilenler olabilir?

	1	2	3
A)	Algler	Bitkiler	Bakteriler
B)	Bitkiler	Algler	Arkeler
C)	Bakteriler	Bitkiler	Mantarlar
D)	Mantarlar	Arkeler	Bakteriler
E)	Bakteriler	Hayvanlar	Algler

4. Aşağıda iki canlıyla ilgili bazı bilgiler tabloda verilmiştir.

Canlı	Latince adı	Yetişme yeri
Meşe mantarı	*Lentinula edodes*	Nemli bölgeler
Saplı meşe	*Quercus robur*	Ilıman bölgeler

Bu iki türle ilgili,

I. Aynı ortamda yaşayamazlar.
II. Bitkiler âleminde yer alırlar.
III. Cinsleri farklıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

5.
- Meşe mantarında bulunan lentinan maddesi kansere karşı bağışıklık sistemini güçlendirir. Bir polisakkarit olan lentinan virüs, bakteri ve diğer parazitlerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı vücudu güçlendirir.
- Meşe mantarının içerdiği eritadenine maddesi ise kandaki kolesterol ve diğer lipitlerin seviyesini düşürücü etkiye sahiptir.

Bu bilgilere göre,

I. Çeşitli hastalıkların tedavisinde mantarlardan yararlanılır.
II. Mantar tüketen insanlarda damar rahatsızlıklarının daha az görülmesi beklenir.
III. Mantarlar polisakkarit dışındaki tüm organik maddeleri dış ortamdan alır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
104 ve 105. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Bakteri, arke ve protist olduğu bilinen K, L ve M canlılarının bazı özellikleri tabloda karşılaştırılmıştır.

Özellikler	K	L	M
Zarlı organel bulundurma	✘	✘	✓
Endospor oluşturma	✓	✘	✘
Metan gazı üretme	✘	✓	✘

(✓: özellik var, ✘: özellik yok)

Bu canlıların bulundukları âlemler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L	M
A)	Bakteri	Arke	Protista
B)	Bakteri	Protista	Arke
C)	Arke	Bakteri	Protista
D)	Arke	Protista	Bakteri
E)	Protista	Arke	Bakteri

2. **Mantarların;**

I. dışarıdan hazır besin alma,
II. hücre duvarına sahip olma,
III. glikojen depolama,
IV. ökaryot hücre yapısına sahip

özelliklerinden bitki ve hayvanlar ile benzerlik gösterenleri aşağıdakilerden hangisinde doğru sınıflandırılmıştır?

	Bitkilere benzeyenler	Hayvanlara benzeyenler
A)	II ve IV	I, III ve IV
B)	Yalnız II	I, III ve IV
C)	III ve IV	I, II ve IV
D)	I ve II	III ve IV
E)	I, III ve IV	II ve IV

3. **Protista âleminden canlılar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?**

A) Bazı üyeleri tek, bazıları ise çok sayıda hücreden oluşmuştur.
B) Tatlı suda yaşayan bazı üyelerinde hücre içindeki suyun fazlası kontraktil kofulla atılır.
C) Üretici olan üyeleri, kloroplastlıdır ve doğadaki oksijenin büyük bir kısmını üretir.
D) Tüm üyeleri ökaryot hücre yapısına sahiptir.
E) Heterotrof beslenen üyelerinin tamamı organik atıkları ayrıştırarak beslenir.

4. **Aşağıdaki canlılardan hangisinin kalıtım maddesi sitoplazmada dağınık hâldedir?**

A) Amip B) Öglena C) Bakteri D) Eğrelti otu E) Cıvık mantar

ÜçDörtBeş

5. Bir canlının bazı özellikleri şunlardır:

- Hücre duvarı bulundurur.
- Glikojen sentezi yapar.
- Zarlı organelleri bulunur.

Bu canlıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Mantarlar aleminde yer alır.
B) Kitin sentezi yapar.
C) Hücre dışına salgı gönderebilir.
D) Ökaryot hücre yapısındadır.
E) Oksijen üretir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Yeni keşfedilen bir canlı türünün doğal sınıflandırma kriterleri dikkate alınarak detaylı incelemesi yapılmış ve bitkiler âlemine ait olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen canlıda bu doğru sonuca ulaşma sürecinde aşağıdaki yapılardan hangisinin gözlenmediği kesindir?

A) Miselyum B) Stoma (gözenek) C) Spor

D) Selüloz çeper E) Sürgün sistemi

7. **Protista âlemindeki canlılar, bakteriler ve arkelerden farklı olarak aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olduğu için farklı bir âlemde toplanmıştır?**

A) Ototrof beslenme
B) Aktif hareket
C) Çekirdek zarı
D) Eşeyli üreme
E) Oksijenli ortamda yaşama



8. Çok hücreli gelişmiş canlılarda embriyonik gelişim ile büyüme gerçekleşir.

Aşağıdaki canlılardan hangisinde bu durum gözlenmez?

A) Öglena B) Böcek C) Tavşan

D) Timsah E) Akasya

9. Canlıların yaşayabileceği bir deney düzeneği hazırlanarak, ortama nötral yağlar, polisakkaritler ve çeşitli protein molekülleri ekleniyor.

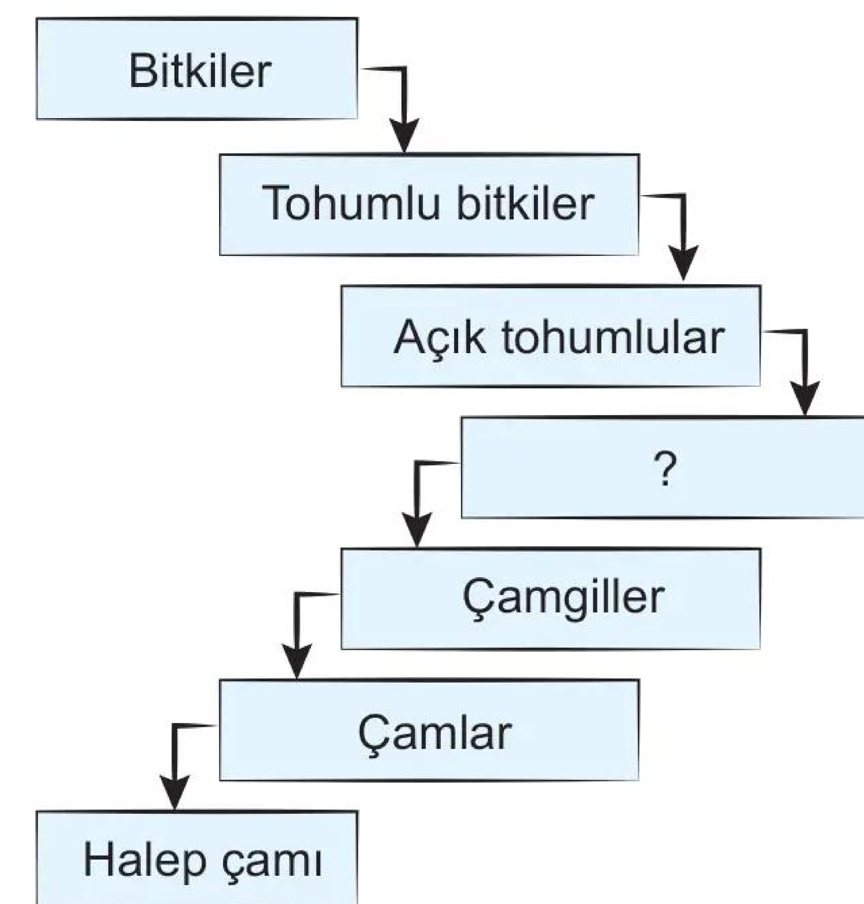
Bu deney ortamında, aşağıdaki canlı gruplarından hangisinin yaşaması mümkün olmaz?

A) Protista aleminde incelenen paramesyum
B) Çok hücreli bir canlı olan şapkalı mantar
C) Protista aleminde incelenen amip
D) Çürükçül beslenen bakteri
E) Zorunlu parazit olan virüs

10. **Doğal sınıflandırmaya göre aşağıdaki bitki türlerinden hangisi diğerlerinden daha basit yapılıdır?**

A) Kara yosunu
B) Eğrelti otu
C) Uludağ köknarı
D) Orman gülü
E) Manisa lalesi

11. Aşağıda bir çam türünün bilimsel sınıflandırılması verilmiştir.



Bu sınıflandırmada ? ile gösterilen kategori aşağıdakilerden hangisidir?

A) Şube B) Sınıf C) Takım

D) Cins E) Familya

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
106 - 109. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



HAYVANLAR ALEMİ

- Hayvanların tamamı heterotrof canlılardır. Yaşamlarını sürdürmek için diğer canlıları yiyerek beslenirler.
- Serbest hareket ederek yer değiştirebilirler (süngerler hariç). Büyük bir kısmında özelleşmiş doku ve organlar vardır.
- Glikozun fazlasını glikojen şeklinde depo ederler. Hücrelerinde hücre duvarı bulunmaz.
- Hayvanların çoğu eşeyli ürer. Bazı hayvanlarda eşeyli üremenin yanında eşeysiz üreme de görülür. Hayvanların büyüme ve gelişmeleri sınırlıdır.
- Hayvanlar âleminde bulunan canlılar omurganın varlığına göre iki gruba ayrılır. Omurgalı hayvanlar, omurgasızlara göre daha gelişmiştir.



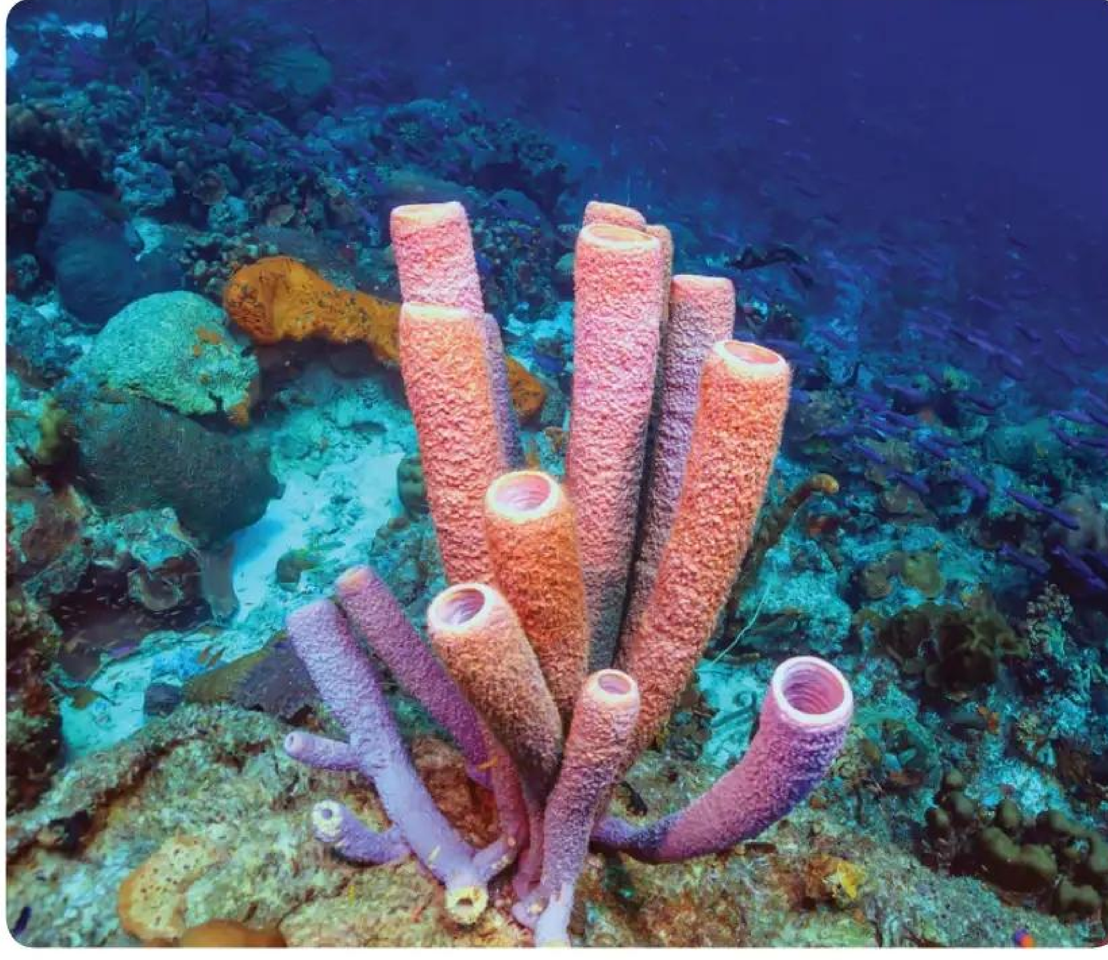
Omurgasız Hayvanlar

- Sinir şeritleri vücutlarının karın kısmından geçen canlılardır.
- Kemik ve kıkırdaktan yapılmış iç iskeletleri ve omurgaları yoktur.
- Bazılarında dış iskelet bazılarında ise iç iskelet bulunur.
- Kılcal damarları bulunmadığından genellikle açık kan dolaşımları vardır.
- Büyük bir kısmı eşeyli, küçük bir kısmı ise tomurcuklanma veya rejenerasyonla eşeysiz olarak çoğalır.
- Omurgasız hayvanlar altı gruba ayrılarak incelenir:

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Süngerler


Sünger

- En basit yapılı hayvanlardır.
- Bu canlıların vücudunda organ ve sistem oluşumu gerçekleşmez.
- Serbest hareket edemezler. Çoğunlukla denizlerde zemine bağlı olarak yaşarlar.
- Vücutlarında çok sayıda delik (por) bulunur. Bu deliklerden vücut boşluğuna alınan besinler kısmen hücre dışı kısmen hücre içi sindirim ile metabolizmada kullanılır hale getirilir.
- Vücutlarında organik ve inorganik maddelerden oluşan iskelet iğneleri bulunur. Bu yapılar vücuda desteklik sağlayan iç iskeleti oluşturur.
- Kendilerini yenileyebilme yetenekleri yüksektir.
- Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler. Çoğu sünger çift eşeyli (hermafrodit) olup hem yumurta hem sperm üretir.
- Ev ve vücut temizliğinde kullanılırlar.

Sölentereler


Denizanası


Hidra

- Vücutları iki hücre tabakasından oluşan tek açıklıklı canlılardır. Bu delik hem ağız hem anüs görevi yapar. İç kısmında bir sindirim boşluğu bulunur.
- Sölenterelerde, sabit ve serbest yüzücü olmak üzere iki genel vücut formu vardır.
- Mercan, hidra ve denizşakayığı sabit, denizanaları ise yüzücü örneklerdir.
- Tentakül adı verilen uzantılarındaki yakıcı kapsüller, düşmandan korunmasını sağlar.
- İlk kez gerçek sinir hücreleri sölenterelerde görülür. Hidrada ağsı sinir sistemi vardır. Merkezi sinir sistemi oluşmamıştır.
- Doku düzeyinde vücut organizasyonuna sahiptirler.
- Kas doku ve üreme organları bulunur. Solunum ve boşaltım organları bulunmaz.
- Hücrelerinin çoğu su ile temas ettiği için madde alışverişini doğrudan vücut yüzeyi ile gerçekleştirirler.
- Eşeyli ve eşeysiz (tomurcuklanarak) üreyebilirler.
- Hidrostatik iskelete sahiptirler.
- Sölenterlerin bazıları avcılarından korunmak, avlanmak, kendi türü veya diğer türlerle ilişki kurmak için çoğunlukla su tarafından daha az soğurulan mavi renkli ışık çıkarır. Buna biyolüminesans denir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Solucanlar

- Doku ve organ farklılaşması görülen ilk omurgasız canlı grubudur.
- Derileri nemli olup deri solunumu yaparlar. Boşaltım atıkları amonyaktır.
- Toprak veya suda serbest yaşayan türlerinin yanında parazit yaşayan örnekleri de mevcuttur.
- Solucanlar yassı, yuvarlak ve halkalı solucanlar olmak üzere üç çeşittir.
- **Yassı solucanların** vücutları yassıdır ve genellikle parazit yaşarlar.
- Tek sindirim açıklığına sahip olan yassı solucanların çoğunluğu çift eşeyli (hermafrodit) özelliktedir.
- Rejenerasyon yetenekleri gelişmiştir.
- Planarya ve tenya yassı solucan örnekleridir.
- **Yuvarlak solucanlar** ilk defa ağız ve anüsün ayrı ayrı görüldüğü canlı grubudur. Genellikle parazit yaşarlar.
- Karaciğer kelebeği, bağırsak solucanı ve kancalı kurt yuvarlak solucan örnekleridir.
- **Halkalı solucanlar** ilk defa kapalı kan dolaşımının görüldüğü canlılardır.
- Suda yaşayanları solungaç, karada yaşayanları ise deri solunumu yapar.
- Toprak solucanı ve sülük halkalı solucan örnekleridir.



Planarya



Kancalı kurt



Toprak solucanı

Yumuşakçalar

- Tatlı ve tuzlu sular ile karada yaşayabilirler.
- Eşeyli olarak çoğalırlar.
- Vücutlarında segment (bölme) yoktur.
- Kaslı üyelere sahiptirler.
- Bazılarında örtü görevi yapan kabuk bulunur.
- Kabuklarının altında manto adı verilen ince bir doku tabakasından oluşan vücut örtüleri bulunur.
- Karada yaşayanlar manto boşluğundan gaz alışverişi yapar. Suda yaşayanlarında solungaç solunumu görülür.
- Genellikle açık kan dolaşımı görülür. Ahtapotta kapalı dolaşım bulunur.
- Midye, salyangoz, ahtapot, mürekkep balığı ve istiridye yumuşakça örneklerdir.
- Yumuşakçalar insanlar tarafından besin olarak tüketilir.
- İstiridyelerden elde edilen inci, takı ve süs eşyası yapımında kullanılmaktadır.



Ahtapod



Salyangoz



Midye



Eklem bacaklılar

- Eklemli üyelere sahip canlılardır.
- Hareket organları yürüme, yüzme, sıçrama, zıplama, uçma, yakalama, kazma, delme gibi değişik işlevleri yerine getirir.
- Vücutlarında dış iskelet (kitin yapılı) bulunur. Bu iskelet canlıyı mekanik etkilere karşı korur ve su kaybını önler.
- Boşaltım atıkları ürik asittir.
- Ayrı eşeyli canlılardır. Embriyonik dönemde başkalaşım ve ergin dönemde deri değiştirme olayları görülür.
- Eklem bacaklılar açık dolaşım sistemine sahiptir.
- Eklem bacaklılar kabuklular, örümcekler, böcekler ve çok ayaklılar olmak üzere dört grupta incelenir.

Kabuklular

- Denizlerde ve tatlı sularda yaşayan türleri vardır. Solungaç solunumu yaparlar. Karides, yengeç, ıstakoz bu grubun örnekleridir.

Örümcekler

- Dört çift eklemli üyelere sahiptirler. Antenleri yoktur. Trake solunumu (kitapsı akciğer) yaparlar. Akrep, kene, örümcek bu grubun örnekleridir.

Böcekler

- Üç çift bacağa ve bir çift antene sahiptirler. Bazılarında iki çift kanat bulunur. Trake solunumu yaparlar. Kanında solunum pigmenti bulunmaz. Bazı türleri (arı, karınca gibi) koloni halinde yaşar. Boşaltım organları malpighi tüpleridir. Sinek, arı, kelebek, çekirge bu grubun örnekleridir.

Çok Ayaklılar

- Vücutları uzun ve bölmeli olup her bölme üzerinde bir veya iki çift uzantısı olan etçil hayvanlardır. Trake solunumu yaparlar.
- Kırkayak ve çıyan bu grubun örnekleridir.


Akrep


Çekirge


Kırkayak


Yengeç

Derisi Dikenliler

- Tamamı denizlerde yaşarlar. Eşeyli üreme veya eşeysiz üreme (rejenerasyon) ile çoğalabilirler.
- İç iskeleti bulunan bu canlıların dikensi çıkıntıları vardır.
- Açık dolaşıma sahiptirler.
- Tüp ayaklar ve solungaçları ile solunum yaparlar.
- Tüp ayakları, bu canlılara özgü su - damar sistemi ile bağlantılıdır. Hareket, beslenme, solunum ve boşaltımda görevlidir.
- Denizyıldızı, denizkestanesi, denizhıyarı, denizlalesi ve yılan yıldızları bu grubun örnekleridir.


Denizyıldızı

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



OMURGASIZ HAYVANLAR

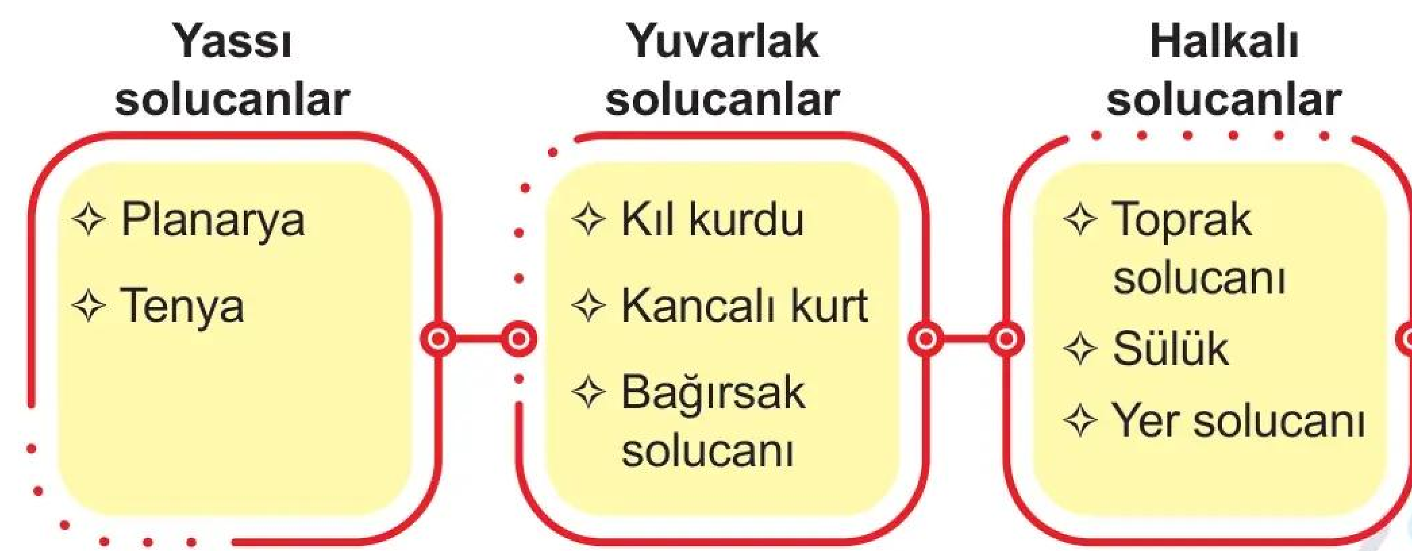
Süngerler	Sölenterler	Solucanlar	Yumuşakçalar	Eklem bacaklılar	Derisi dikenliler
• Omurgasız hayvanların en basit olanıdır. • Gerçek doku ve organları yoktur. • Vücutları torba, vazo, kadeh şeklindedir. • Eşeyli ve eşeysiz çoğalabilir. • Kendilerini yenileme özellikleri yüksektir. • Mikroskobik organizmalarla beslenir.	• Sinir sistemi ilk bu grupta görülür. • Solunum, dolaşım ve boşaltım organları yoktur. • Hücre içi ve hücre dışı sindirim yapabilirler. • Eşeyli ve eşeysiz (tomurcuklanma) üreyebilirler. • Hareketli formlarına medüz, hareketsiz olanlarına polip denir.	• Yassı, yuvarlak ve halkalı olan türleri vardır. • Denizler, tatlı sular ve nemli yerlerde yaşarlar. • Parazit olan türlerinde sindirim sistemi gelişmemiştir. • Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler. • Suda yaşayanlar solungaç, karada yaşayanlar deri solunumu yapar.	• Vücutları yumuşak olup çoğunda kalsiyum karbonattan oluşmuş kabuk bulunur. • Suda yaşayanları solungaç solunumu yapar. • Karada yaşayanları, kabuk altındaki genişlemiş yüzey ile solunum yapar. • Eşeyli ürerler. Bazıları hermafrodittir. • Ahtapot ve kalamarda kapalı dolaşım, diğer yumuşakçalarda açık dolaşım görülür.	• Kitinden yapılmış dış iskeletleri vardır. • Genelde trake solunumu yapar. • Düz ve çizgili kasları bulunur. • Metamorfoz (başkalaşım) geçirirler. • Sinir, sindirim, hareket ve üreme sistemleri gelişmiştir. • Suda yaşayan eklem bacaklılarda solungaç solunumu vardır. • Böceklerde trake solunumu görülür.	• Tümü denizlerde yaşar. • Solungaç solunumu yapar. • Üzerinde dikensi çıkıntılar bulunan iç iskeletleri vardır. • Eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler. • Rejenerasyon yetenekleri gelişmiştir. • Tüp ayakları ile hem solunum hem de yer değiştirme yaparlar. • En gelişmiş omurgasız hayvan grubudur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Bazı eklem bacaklılara ait aşağıdaki özelliklerden hangisi diğer omurgasız gruplarında görülmez?**

A) Açık kan dolaşımı
B) Trake solunumu yapma
C) Ayrı eşeyli olma
D) Kara ortamında yaşayabilme
E) Dış iskelete sahip olma

2. Aşağıda bazı solucan türleri ve bulunduğu gruplar verilmiştir.



Bu solucan örneklerinde aşağıdaki özelliklerden hangisi ortaktır?

A) Kendi kendini dölleyebilmesi
B) Gaz alışverişinin vücut yüzeyi ile yapılması
C) İki açıklıklı sindirim sisteminin olması
D) Parazit beslenmeye sahip olması
E) Kapalı dolaşımın görülmesi

3. **Hayvanların genel özellikleriyle ilgili olarak aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?**

A) Depo polisakkaritleri glikojendir.
B) Hücrelerinde kloroplast ve çeper bulunmaz.
C) Genellikle gelişmiş doku ve organlara sahiptir.
D) Omurgalı olanlar eşeysiz, omurgasız olanlar ise eşeyli ürer.
E) Genellikle aktif olarak yer değiştirirler.

4. Bir araştırmacı omurgasız hayvanlar grubundan olduğunu tespit ettiği dört canlıyı farklı özelliklerine bakarak gruplandırmak istiyor.

Bu canlılarda şu özellikleri tespit ediyor.

X canlısı:
- Vücutları bölmelere ayrılmıştır.
- Kapalı dolaşıma sahiptir.
- Çift eşeylidirler. (Hermafroditlerdir.)
- Derileri nemlidir.

Y canlısı:
- Kitin yapılı dış iskelete sahiptirler.
- Başkalaşım (metamorfoz) geçirirler.
- Trake solunumu yaparlar.
- Çizgili kaslarla hızlı hareket ederler.

Z canlısı:
- Suda yaşar.
- İç iskelete ait dikenli çıkıntıları vardır.
- Su-damar sistemine sahiptirler.
- Eşeyli üremeyle ve rejenerasyonla çoğalabilirler.

T canlısı:
- Çoğu denizlerde zemine bağlı olarak yaşar.
- Sistemleri gelişmemiştir.
- Vücutlarında çok sayıda açıklık (por) bulunur.
- Hücre dışı ve hücre içi sindirim yaparlar.

Buna göre araştırmacının incelediği canlılar arasında aşağıdaki gruplardan hangisine ait bir canlı bulunmaz?

A) Eklem bacaklılar B) Yumuşakçalar C) Süngerler
D) Solucanlar E) Derisi dikenliler

5. **Aşağıdaki özelliklerden hangisi eklem bacaklı hayvanlar arasında yalnızca böceklere özgüdür?**

A) Açık dolaşım sistemine sahip olma
B) Solunumun trakelerle gerçekleştirilmesi
C) Kitin içerikli dış iskelete sahip olma
D) Baş bölgesinde anten bulunması
E) Göğüs bölgesinde üç çift bacağın bulunması

ÖSYM - 2015

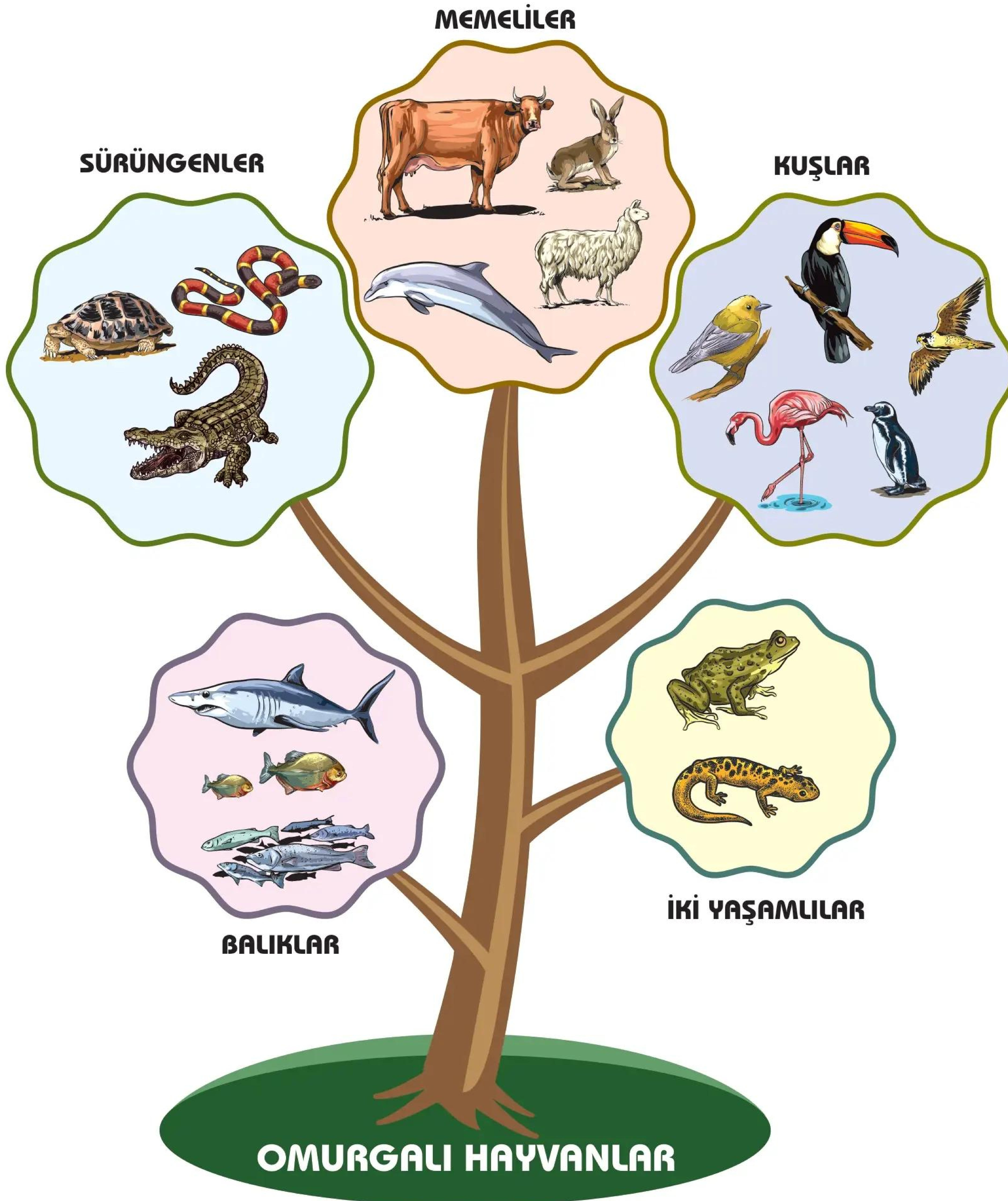
ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1 110 ve 111. sayfalardaki testi çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



OMURGALI HAYVANLAR

- Kemik ve kıkırdaktan oluşan gelişmiş bir iç iskelete sahiptirler. Sinir şeritleri sırt bölgesinde bulunur.
- Kapalı kan dolaşımı görülür. Boşaltım organları böbrek; boşaltım atıkları amonyak, üre veya ürik asittir.
- Sinir, duyu ve kas sistemleri gelişmiştir. Tüm bireyleri ayrı eşeylidir.
- Karada yaşayan omurgalılar akciğer, suda yaşayanlar ise genellikle solungaç solunumu yapar
- Balıklar, iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler olmak üzere beş sınıfta incelenir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Balıklar

- Kalpleri iki odacıklıdır ve daima kirli kan taşır.
- Solungaç solunumu yapar, suda erimiş haldeki oksijeni kullanırlar.
- Derileri suya geçirgenliği azaltacak şekilde pullarla kaplıdır.
- Dış döllenme, dış gelişme görülür. Yavru bakımı yoktur.
- Hamsi, levrek ve sazan gibi türler kemikli, köpek balığı ve vatoz gibi türler kıkırdaklı iskelete sahiptir.
- Balıkların çoğunda suda batmadan kalmayı sağlayan hava kesesi bulunurken köpek balıklarında bulunmaz. Bu nedenle köpek balıkları batmamak için sürekli yüzmek zorundadır.


Köpek Balığı


Sazan

İki Yaşamlılar

- İki yaşamlılar tatlı sularda ve nemli karasal bölgelerde yaşamaya uyum sağlarlar.
- Kalpleri üç odacıklıdır. İki kulakçık ve bir karıncıktan oluşur. Sol kulakçıkta temiz, sağ kulakçıkta kirli kan bulunur. Temiz ve kirli kan karıncıkta karışır. Vücutlarında karışık kan dolaşır. Bu nedenle değişken vücut ısılı, soğukkanlı canlılardır. Kış uykusuna yatarlar.
- Dış döllenme, dış gelişme görülür. Yavru bakımı yoktur.
- Gelişmelerinde başkalaşım (metamorfoz) görülür.
- Larvaları solungaç, erginleri akciğer ve deri solunumu yapar.
- Derileri çıplak ve nemlidir. Derilerinde bol salgı bezi bulunur.
- Ağaç kurbağası ve semender örnek verilebilir.


Kurbağa


Semender

Sürüngenler

- Kalpleri üç odacıklıdır (Timsah hariç). Ancak karıncıklarında yarım perde bulunur.
- Sol kulakçıkta temiz; sağ kulakçıkta kirli kan bulunur. Temiz ve kirli kan karıncıkta karışır. Dolayısıyla sürüngenlerin de vücutlarında karışık kan dolaşır.
- Bu nedenle değişken vücut ısılı, soğukkanlı canlılardır. Kış uykusuna yatarlar.
- İç döllenme, dış gelişme görülür. Üremek için suya ihtiyaç duymazlar.
- Kuluçkaya yatma, başkalaşım ve yavru bakımı görülmez.
- Akciğer solunumu yaparlar. Derileri pullarla kaplı olduğundan deri solunumu görülmez.
- Kertenkele ve yılanlarda pullu deri büyümeyi engellediğinden zaman zaman yenilenir. Buna deri (gömlek) değişimi denir.
- Yılan, kaplumbağa, timsah ve kertenkele bu grubun örnekleridir.


Yılan


Kaplumbağa

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Kuşlar

- Kalpleri dört odacıklı olup iki kulakçık ve iki karıncıktan oluşur. Vücutlarında temiz ve kirli kan birbirine karışmaz.
- Sabit vücut ısılı, sıcakkanlı canlılardır.
- İç döllenme, dış gelişme görülür. Yavru bakımı vardır.
- Kuluçkaya yatarlar.
- Zarsı diyaframları vardır.
- Akciğer solunumu yaparlar. Akciğerlerine bağlı hava keseleri soluk alıp vermeye yardımcı olur, uçmayı kolaylaştırır.
- Ön üyeleri kanat şeklinde farklılaşmıştır. Vücutları keratinden yapılmış pul, tüy ve teleklerle kaplı canlılardır.
- Kuşların uzun kemiklerinin içi hava odaları ile doludur. Bu özellik, iskeletin daha hafif olmasını sağlar.
- Çene yapıları gaga şeklinde özelleşmiş olup dişleri yoktur.
- İdrar keseleri bulunmaz.
- Azotlu boşaltım atıkları ürik asittir.


Baykuş


Kaz


Balıkçıl

ÜçDörtBeş

Kuşlarda Uçmayı Kolaylaştıran Adaptasyonlar

- Uzun kemiklerinin içinin boş olması
- Akciğere bağlı hava keselerinin bulunması
- Çenelerinde diş bulunmaması
- İdrar keselerinin olmaması
- Ön üyelerinin kanat şeklinde özelleşmesi

ÖRNEK 1 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)

"Aşağıdaki özelliklerden hangisine sahip olması bir hayvanın kuş olduğunun kanıtı sayılır?"

Bu sorunun yöneltildiği bir öğrenci, aşağıdakilerden hangisini işaretlerse soruyu doğru cevaplamış olur?

A) Uçma yeteneğine sahip olma
B) Kanatlara sahip olma
C) Yumurtlayarak çoğalma
D) Sabit vücut sıcaklığına sahip olma
E) Vücutlarında tüylere sahip olma

ÖSYM - 2018

ÖRNEK 2 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)

Aşağıdakilerden hangisi, kuşlarda uçmayı sağlamak için vücut ağırlığını azaltmaya yardımcı özelliklerden biri değildir?

A) Kemiklerinin içinin boş olması
B) İdrar keselerinin olmaması
C) Dişlerinin olmaması
D) İç organlar arasında hava keselerinin bulunması
E) Alyuvarlarının çekirdekli olması

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Memeliler

- Kalpleri dört odacıklıdır. İki kulakçık ve iki karıncıktan oluşur.
- Vücutlarında temiz ve kirli kan birbirine karışmaz. Sabit vücut ısılı, sıcakkanlı canlılardır.
- Olgun alyuvarları çekirdeksizdir.
- İç döllenme, iç gelişme görülür. Doğurarak çoğalırlar. Yavrularını süt salgısıyla beslerler. Yavru bakımı vardır.
- Akciğer solunumu yaparlar. Akciğerlerinde bulunan alveoller gaz değişim yüzeyini artırır.
- Göğüs ve karın boşluğu kaslı diyafram ile ayrılır. Diyafram soluk alıp vermeye de yardımcı olur.
- Kara memelilerinde deride kıllar, yağ bezleri ve ter bezleri bulunur. Su memelilerinde kalın bir yağ tabakası bulunur.
- Gagalı, keseli ve plasentalı olmak üzere üç gruba ayrılır.
- Ornitorenk gagalı memeli; kanguru keseli memeli; insan, keçi, yarasa, balina plasentalı memelilerdendir.



Koyun



Balina



Kangru

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdakilerden hangisi, memeli hayvanları diğer hayvanlardan ayıran özelliklerden biri değildir?

A) İç döllenmenin görülmesi

B) Süt bezlerinin varlığı

C) Akciğerlerinde alveollerin bulunması

D) Ter bezlerinin bulunması

E) Olgun alyuvarlarının çekirdeksiz olması

ÖSYM - 2014

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki tabloda dört tane omurgalı hayvan türünün ergin bireylerindeki bazı özelliklerin bulunma durumları (✓), bulunmama durumları ise (O) işaretleriyle gösterilmiştir.

		Türler			
		I	II	III	IV
Özellik	Kıl	O	O	✓	O
	Kemik yapılı iskelet	✓	O	✓	✓
	Sabit vücut sıcaklığı	✓	O	✓	O
	Tüy	✓	O	O	O
	Solungaç solunumu	O	✓	O	✓

Bu tablodaki bilgilere göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I numaralı türün dişileri sert kabuklu yumurtalar üretebilir.

B) II numaralı tür, kıkırdaklı balıklara ait olabilir.

C) III numaralı türe ait bireylerin olgun alyuvarları çekirdeksizdir.

D) IV numaralı tür, kemikli balıklara ait olabilir.

E) I ve III numaralı türler aynı sınıfa ait olabilir.

ÖSYM - 2016

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Hayvanların Biyolojik ve Ekonomik Önemi

- Hayvanlar bitkilerden sonra, insanların en çok faydalandığı canlı grubudur. Bazı hayvanlar temizlik ve kozmetik alanında, bazıları süs eşyası yapımında, bazıları da gübre yapımında kullanılmaktadır.
- Özellikle omurgalı hayvanlar besinlerimizin ana kaynaklarındandır. Evcilleşmiş bazı kuşların yumurtaları da besin maddesi olarak kullanılmaktadır.
- Memelilerden elde edilen et, süt gibi hayvansal gıdalar, bütün dünyada insanlığın en temel besin kaynağıdır.
- Böcekler ve kuşlar bitkilerin tozlaşmasını sağlayarak ekolojik dengenin devamında önemli rol oynarlar.
- Hayvanların özelliklerinden yararlanılarak teknolojik aygıtlar geliştirilmiştir. Balinaların özelliklerinden yola çıkarak rüzgar türbinleri; yarasalardan yararlanılarak radar; lotus bitkisinin kendini temizleme özelliğinden yararlanılarak dış cephe boyaları üretilmiştir. Bu şekilde doğadaki tasarımların çeşitli alanlardaki problemleri çözmek için uygulanmasına biyobenzetim adı verilir.

OMURGALI HAYVANLAR

Balıklar	İki Yaşamlılar	Sürüngenler	Kuşlar	Memeliler
• Vücut ısısı değişken canlılardır. • Vücutları pullarla kaplıdır. • Solungaç solunumu yapar. • Dış döllenme, dış gelişme ile eşeyli ürerler. • Boşaltım ürünleri amonyaktır. • Kemikli, kıkırdaklı ve çenesiz balıklar şeklinde gruplandırılır. • İki odacıklı kalpleri bulunur.	• Vücut ısısı değişken canlılardır. • Başkalaşım geçirir. • Dört veya beş parmaklı üyeleri vardır. • Larva döneminde suda, ergin dönemde karada yaşarlar. • Deri ve akciğer solunumu yaparlar. • Kalpleri üç odacıklı olup kirli ve temiz kan kalpte birbirine karışır. • Dış döllenme, dış gelişme ile çoğalırlar. • Etçil beslenirler.	• Vücut ısısı değişken canlılardır. • Vücutları keratinleşmiş pullarla kaplıdır. • Akciğer solunumu yaparlar. • Kalpleri üç odacıklıdır. • Kış uykusuna yatarlar. • Vücutlarında karışık kan dolaşır. • Azotlu boşaltım atıkları ürik asittir. • İç döllenme yapan canlılardır.	• Vücut ısısı sabit canlılardır. • Vücutları tüylerle kaplıdır. • Akciğer solunumu yaparlar. • Dişleri körelmiştir. • Kalpleri dört odacıklıdır. • Vücutlarında temiz kan dolaşır. • Yavru bakımı görülür. • Kuluçkaya yatarlar. • Azotlu boşaltım ürünleri ürik asittir.	• Vücut ısısı sabit canlılardır. • Vücutları kıllarla kaplıdır. • Akciğer solunumu yapar. • Yavrularını sütle besler. • Kalpleri dört odacıklıdır. • Yağ ve ter bezleri bulunur. • İç döllenme, iç gelişme görülür. • Kaslı diyafram bulunur. • Olgun alyuvarları çekirdeksizdir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıdaki hayvanlardan hangisi yavrularını doğurup sütle besler?

A) Kurbağa B) Penguen C) Yunus

D) Timsah E) Leylek

2017 - ÖSYM

2. Aşağıdakilerden hangisi hayvanların hepsinin ortak özelliğidir?

A) Sinir sistemine sahip olmaları

B) Bilateral (iki taraflı) simetriye sahip olmaları

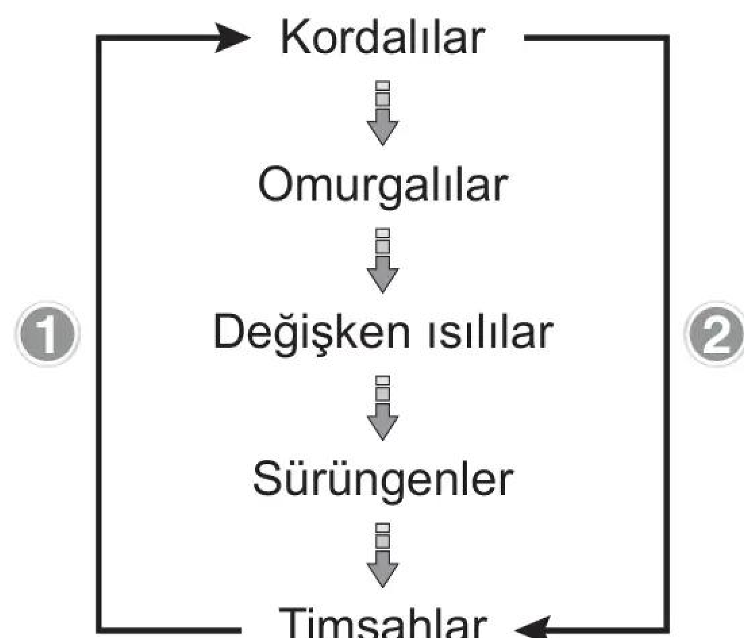
C) Ökaryot canlılar olmaları

D) Sindirim kanalına sahip olmaları

E) Baş bölgesine sahip olmaları

ÖSYM - 2017

3. Hayvanlar âleminde bulunan bir canlının sınıflandırma kategorileri aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

I. 1 yönünde kalıtsal benzerlikler azalır.

II. Kuşlar bu kategorilerden iki tanesine dahildir.

III. 2 yönünde birey sayısı artar.

IV. Değişken ısılı canlıların tümü sürüngenler grubunda yer alır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV

D) II ve III E) III ve IV

4. Omurgalı hayvan gruplarıyla ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Balıklarda iki odacıklı kalp, sadece kirli kan bulundurur.

B) Kurbağalar larva döneminde solungaç, ergin dönemde akciğer ve deri solunumu yapar.

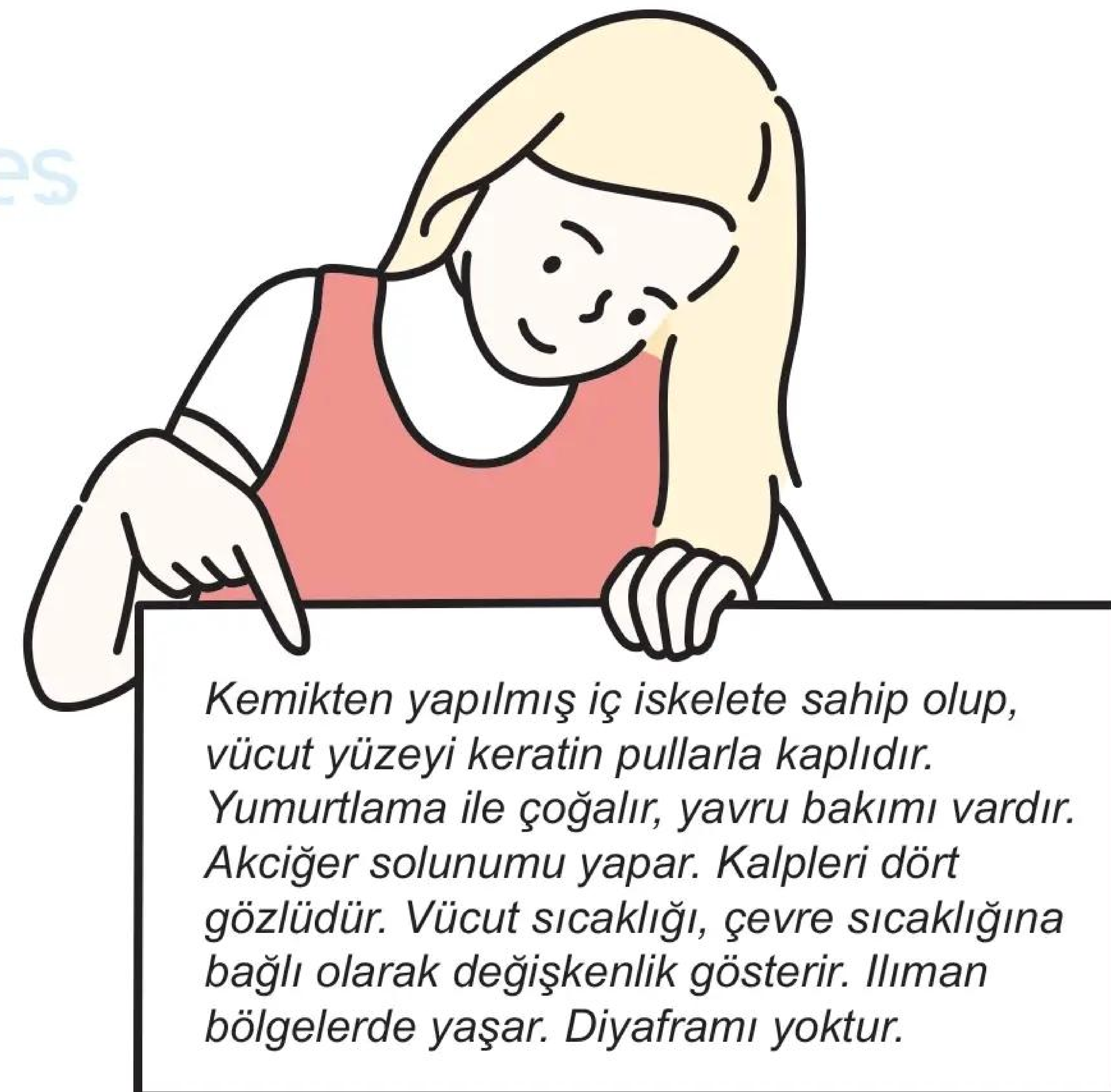
C) Sürüngenlerde vücut yüzeyi keratin pullarla kaplı olduğundan deri solunumu görülmez.

D) Kuşlarda diş yoktur fakat gaga yapıları vardır.

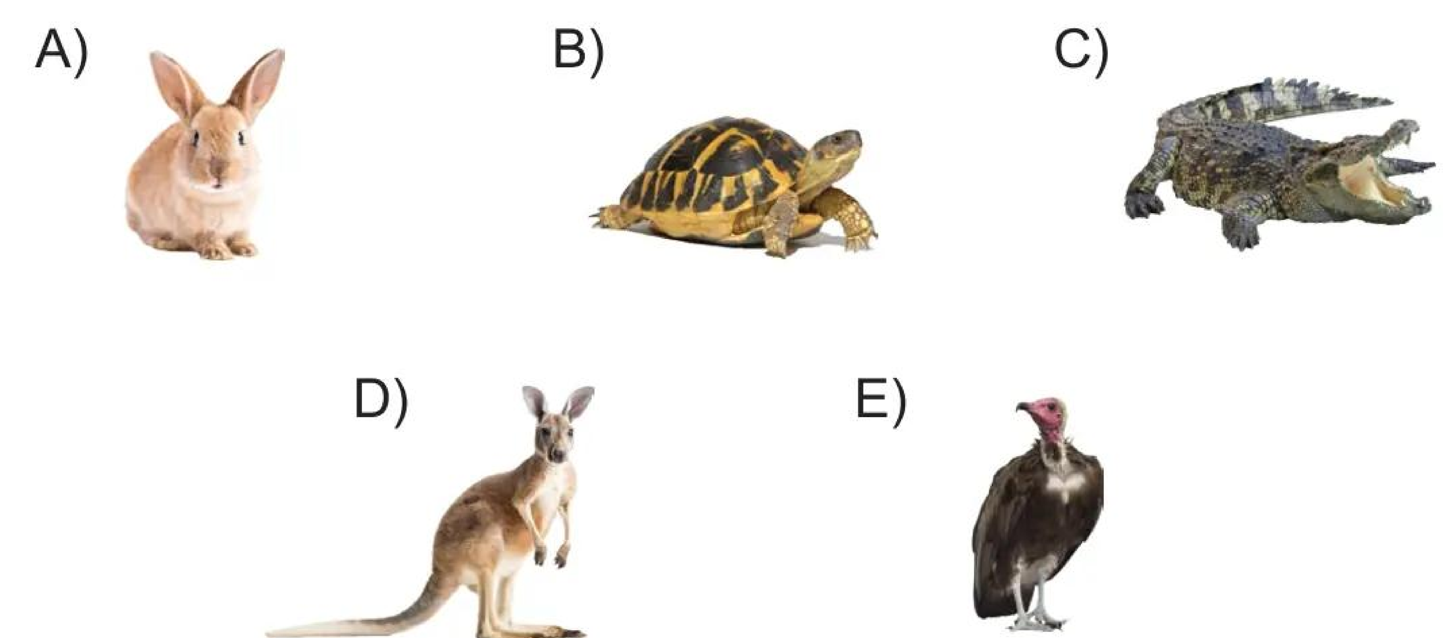
E) Memelilerde göğüs ve karın boşluğu tek parça halindedir.

5. Biyoloji öğretmeni sınıfa bir poster getirerek, ön yüzünde bir canlıya ait özelliklerin arka yüzünde ise canlının resminin olduğunu söylemiştir.

Posterin ön yüzü aşağıda verilmiştir.

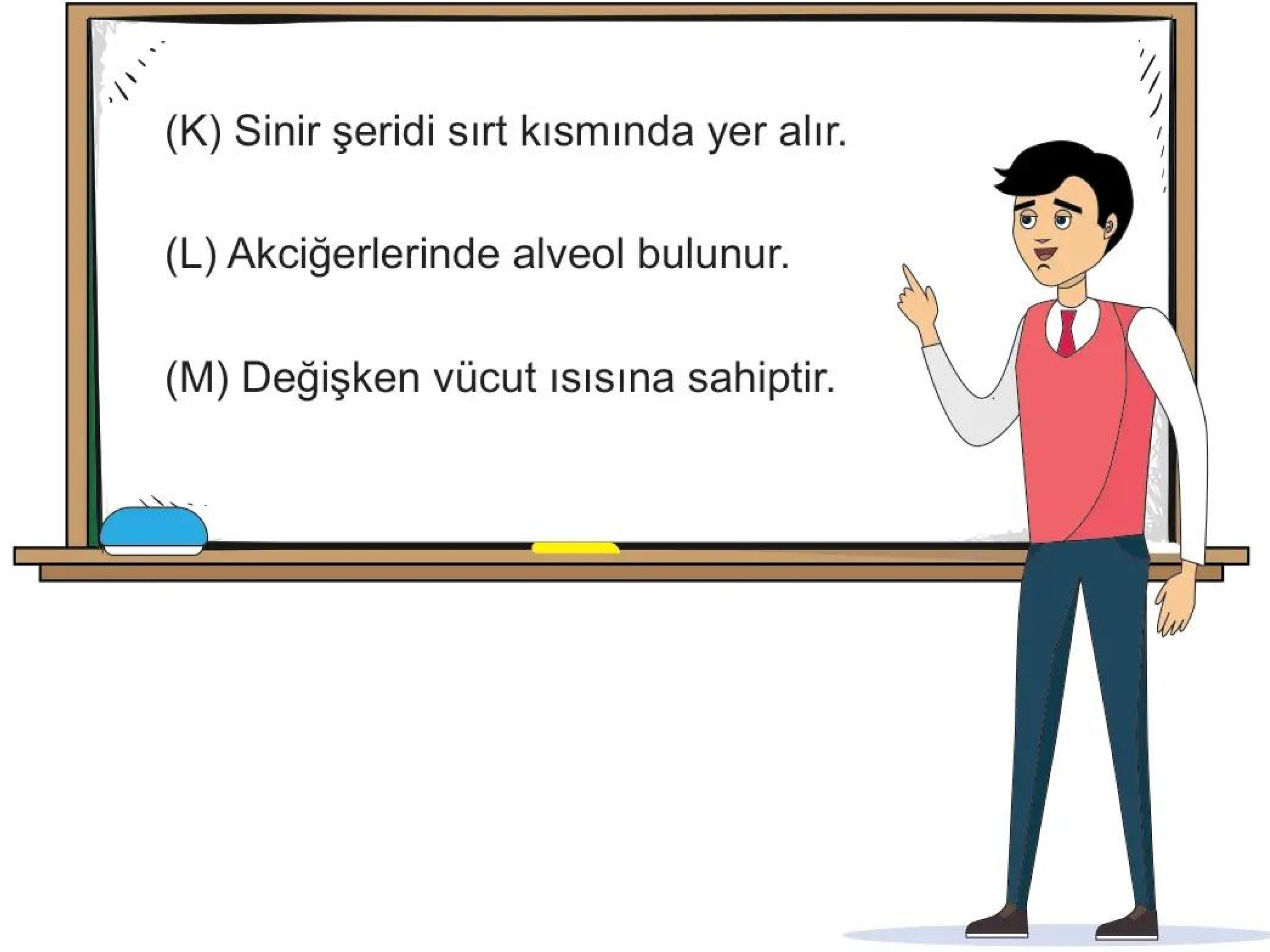


Buna göre posterin arka yüzünde aşağıdaki canlılardan hangisi bulunur?



ÜçDörtBeş

1. Biyoloji öğretmeni omurgalılara ait bazı özellikleri (K, L, M) aşağıdaki gibi tahtaya yazıyor.



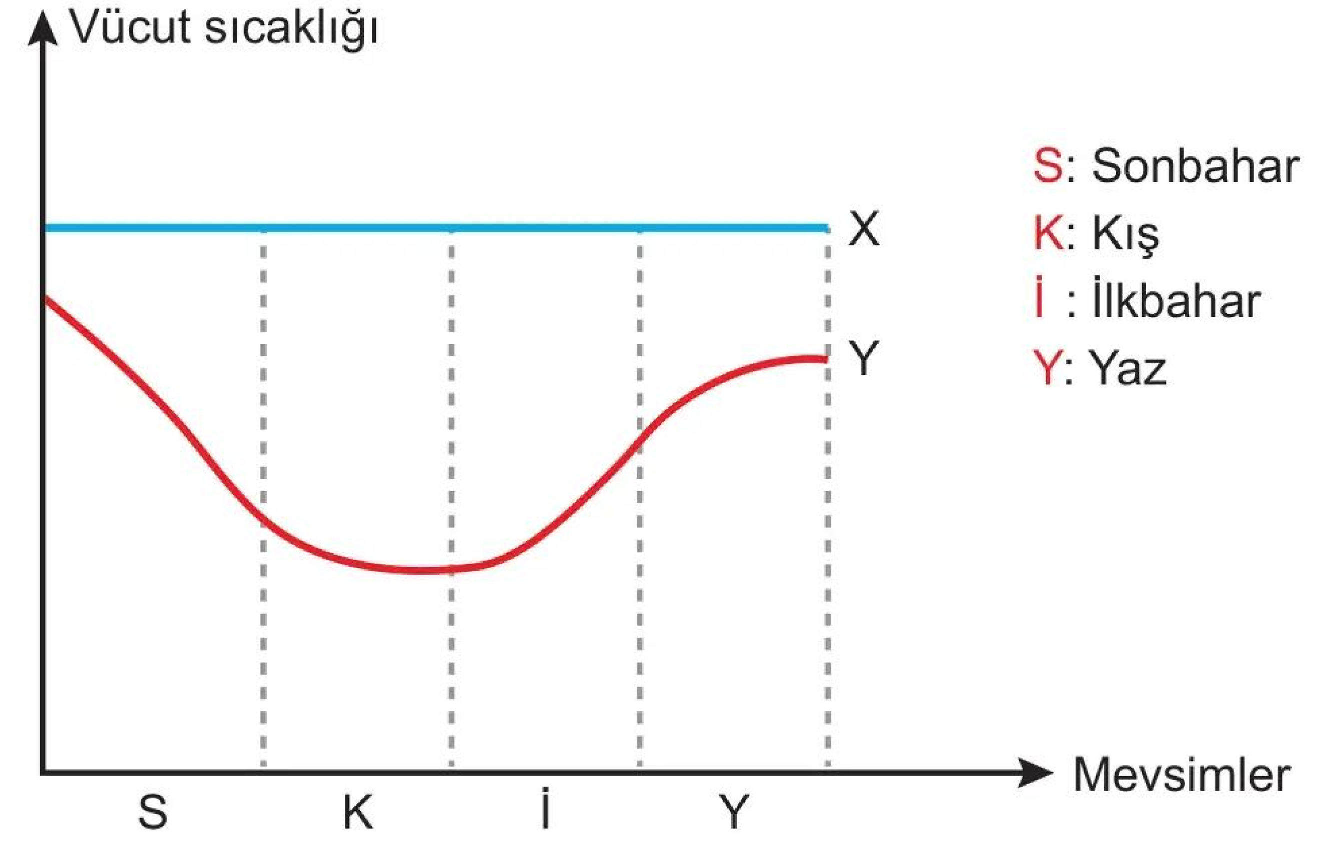
Omurgalı sınıfları balıklar, iki yaşamlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler olduğuna göre, K, L ve M özellikleri kaçar sınıfta görülür?

	K	L	M
A)	5	1	3
B)	5	2	4
C)	3	1	2
D)	3	2	3
E)	2	2	1

2. **Canlı âlemleri konusunu öğrenen bir öğrencinin incelediği bir hayvanda, aşağıdakilerden hangisini gözlemlemesi, hayvanın sınıfını net olarak belirlemesini sağlar?**

A) Akciğer solunumu yapması
B) Yavru bakımı gerçekleştirmesi
C) Üyeleriyle aktif hareket etmesi
D) Kalplerinin üç odacıklı olması
E) Göğüs ve karın boşluğunu kaslı diyaframın ayırması

3. Aşağıdaki grafikte X ve Y canlılarının mevsimlere göre vücut sıcaklığının değişimi gösterilmiştir.



Grafiğe bakılarak,

I. X canlısı sıcakkanlıdır.
II. Y canlısı kış uykusuna yatabilir.
III. Y canlısının metabolizması, X canlısından daha hızlıdır.
IV. X canlısı Y canlısı ile beslenir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) II, III ve IV

ÜçDörtBeş

4. **Aşağıdaki canlılardan hangisi yumuşakçalar grubunda yer almaz?**

A) Salyangoz B) Midye C) Sülük
D) Ahtapot E) İstiridye

5. **Böcekler ve sürüngenler için aşağıdaki özelliklerden hangisi ortak değildir?**

A) Döllenmenin vücut içinde yapılması
B) Yavru gelişiminin vücut dışında olması
C) Ergin birey oluşumu sırasında başkalaşımın görülmesi
D) Boşaltım maddesi olarak ürik asit oluşturulması
E) Atmosferdeki serbest oksijeninin kullanılması

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

6. Solucanlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Bazı türleri (halkalı solucan) kapalı dolaşım sistemine sahiptir.
B) Bazı türleri insan bağırsağında parazit olarak yaşar.
C) İnce ve nemli bir dış yüzeye sahiptirler.
D) Eşeyli ve eşeysiz üremeyle çoğalabilirler.
E) Karada yaşayanları trake solunumu yapar.

7. Hayvanlardaki üremeyle ilgili olarak, aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Balıkların tümünde iç döllenme ve dış gelişme görülür.
B) Böcekler ayrı eşeyli canlılardır.
C) Plasentalı memelilerin üreme sürecinde iç döllenme, iç gelişme görülür.
D) Toprak solucanları hermafrodit olmalarına rağmen kendi kendilerini dölleyemezler.
E) Omurgalı hayvan gruplarında eşeysiz üreme görülmez.

8. Sürüngenlere ait;

I. akciğer solunum yapma,
II. kış uykusuna yatma,
III. yumurta ve spermin dişi vücudunda döllenmesi

özelliklerinden hangileri iki yaşamlıların erginlerinde de görülür?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) Yalnız II
D) I ve II
E) II ve III

9. Betül iki omurgasız hayvan grubunun (K ve L) özellikleriyle ilgili aşağıdaki posterleri hazırlamıştır.

- Serbest olarak toprakta ve suda; parazit olarak başka hayvanların vücudunda yaşar.
- Eşeyli üremelerine rağmen bazıları rejenerasyon ile eşeysiz ürer.
- Bazıları çift eşeylidir. Hem sperm hem yumurta üretir.
- Tenya, planarya ve sülük bu grupta yer alır.

K

- Kitin ve protein yapılı dış iskeleti bulunur.
- Trake solunumu yaparlar.
- Embriyonik dönemde, başkalaşım (metamorfoz) görülür.

L

Buna göre, K ve L grupları aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L
A)	Sölenterler	Yumuşakçalar
B)	Yumuşakçalar	Süngerler
C)	Derisi dikenliler	Solucanlar
D)	Solucanlar	Eklem bacaklılar
E)	Solucanlar	Derisi dikenliler

10. Kuşların aşağıdaki özelliklerinden hangisi diğer omurgalı sınıflarında gözlenmez?

A) Kanat
B) Uçma yeteneği
C) Tüylü deri
D) Yumurtlama
E) Sabit vücut sıcaklığı

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 1
118 - 123. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Sinan Öğretmen, tahtaya aşağıda verilen tabloyu çizerek öğrencilerine iki soru yöneltmiştir.

Kanguru ①	Timsah ②	Tavşan ③
Kartal ④	Alabalık ⑤	Leylek ⑥
Yılan ⑦	Aslan ⑧	Kurbağa ⑨

Öğrencilerden,

Erdinç 1. soruya 1, 3, 8

Yasemin 2. soruya 2, 5, 7, 9 cevabını vermiştir.

Öğrencilerin cevapları doğru olduğuna göre, Sinan Öğretmen'in soruları aşağıdakilerden hangileri olmalıdır?

A) Soru 1 ⟶ Hangileri sıcakkanlıdır?
Soru 2 ⟶ Hangileri akciğer solunumu yapar?

B) Soru 1 ⟶ Hangileri yavrularını sütle besler?
Soru 2 ⟶ Hangilerinin vücut sıcaklığı çevre sıcaklığına göre değişir?

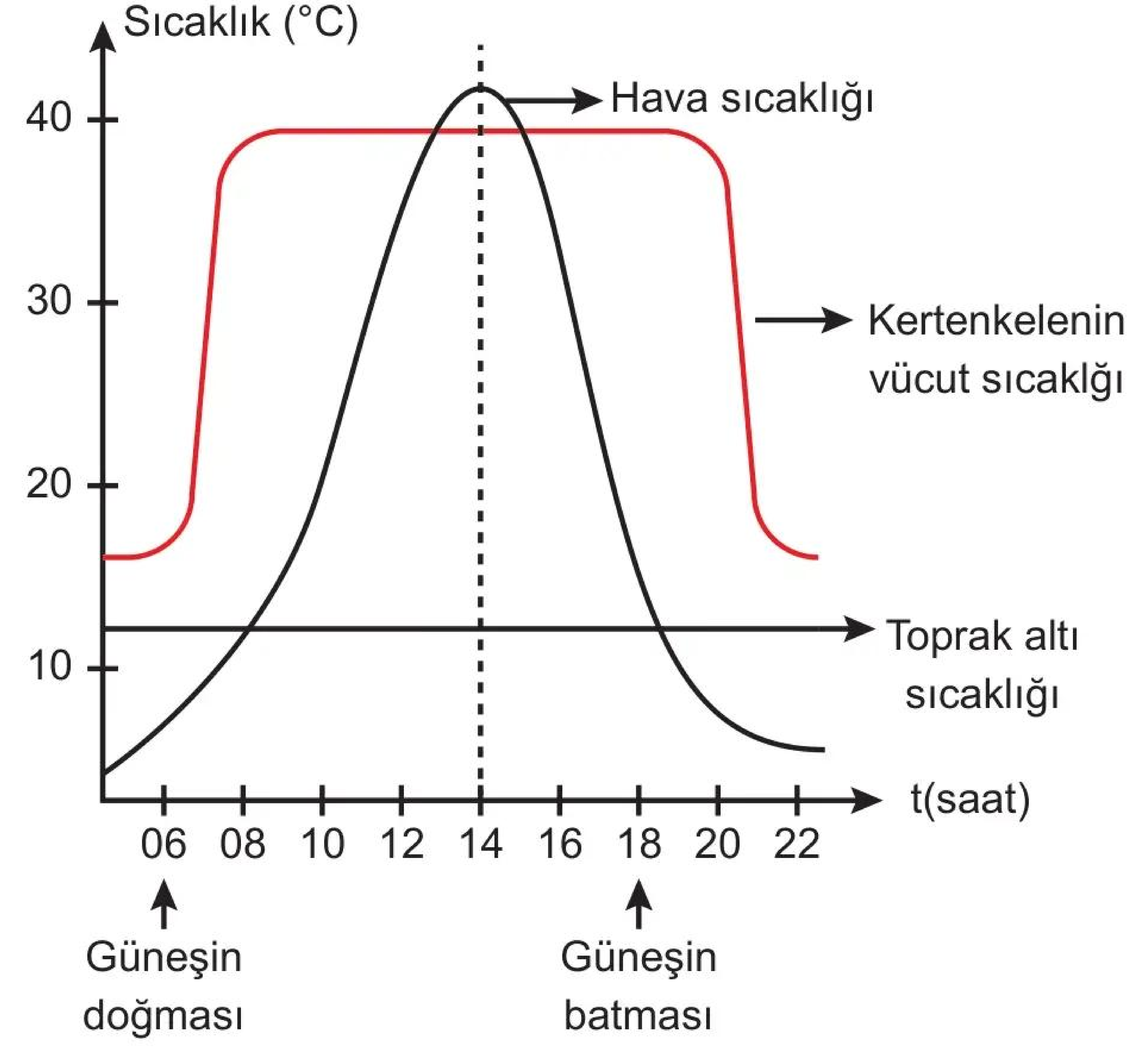
C) Soru 1 ⟶ Hangileri yumurtlar?
Soru 2 ⟶ Hangilerinde eşeyli üreme görülür?

D) Soru 1 ⟶ Hangilerinin vücut sıcaklığı çevre sıcaklığına göre değişir?
Soru 2 ⟶ Hangilerinin kalbi dört odacıklıdır?

E) Soru 1 ⟶ Hangileri yavrularını sütle besler?
Soru 2 ⟶ Hangileri solungaç solunumu yapar?

2. Günün değişik zamanlarında çöldeki sıcaklık farkı çok fazladır. Çölde yaşayan hayvanlar bu sıcaklık farkından korunmak için çeşitli adaptasyonlara sahiptirler.

Bir çöl kertenkelesinin çevre sıcaklığına olan adaptasyonu aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Grafiğe bakılarak kertenkele ile ilgili,

I. Değişken ısılı bir hayvandır.
II. Yaşayabilmek için bazı durumlarda vücut sıcaklığını sabitler.
III. Geceleri çöldeki sıcaklık 10°C'nin altına düşerse kertenkele ölür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

NOTLARIM



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

ÜNİTE 06.

Video



Hücre Bölünmeleri ve Üreme

Hücre Bölünmeleri

Eşeyli ve Eşeysiz Üreme

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



HÜCRE BÖLÜNMELERİ

- Tüm canlılar nesillerini sürdürebilmek için mevcut hücrelerinin bölünmesiyle yeni hücreler oluşturmak zorundadır.
- Canlılarda üreme, büyüme ve onarım gibi faaliyetler hücre bölünmeleriyle gerçekleşir.
- Üreme olayının temeli hücre bölünmelerine dayanır.
- Hücrelerin bölünme hızları, bulunduğu canlıya ve doku çeşidine göre değişir.

HÜCRE NEDEN BÖLÜNÜR?

Hacim - yüzey oranının bozulması

- Büyüme sırasında sitoplazmada meydana gelen artış (r^3), hücre zarındaki artıştan (r^2) daha fazladır.
- Buna bağlı olarak yüzey artışı yetersiz kaldığı için hücre zarından madde alışverişi yeterince gerçekleştirilemez ve hücre bölünür.

Sitoplazma-çekirdek oranının değişmesi

- Hacimce büyüyen (sitoplazması artan) hücrede, çekirdeğin etki ve kontrol gücü azalır.
- Hücreyi yönetmekte zorlanan çekirdek, DNA'sını eşleyerek bölünme emri verir.

Hormonların uyarıcı etkisi

- Büyüme hormonu gibi bazı hormonlar hücrelerin uyarılmasını sağlayarak bölünmeyi teşvik eder.

ÖRNEK 1

Aşağıdakilerden hangisi hücrenin bölünme nedenlerinden biri olamaz?

A) DNA miktarının iki katına çıkması

B) Çekirdek/sitoplazma oranının bozulması

C) Hacim/yüzey alanı oranının artması

D) Hormonların hücreyi uyarması

E) Hücre içi su miktarının artması

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- İnsanda sinir hücreleri, kas hücreleri ve retinaya ait hücreler bölünemez.
- Kemik iliğinde üretilen alyuvar hücreleri de bölünemez.

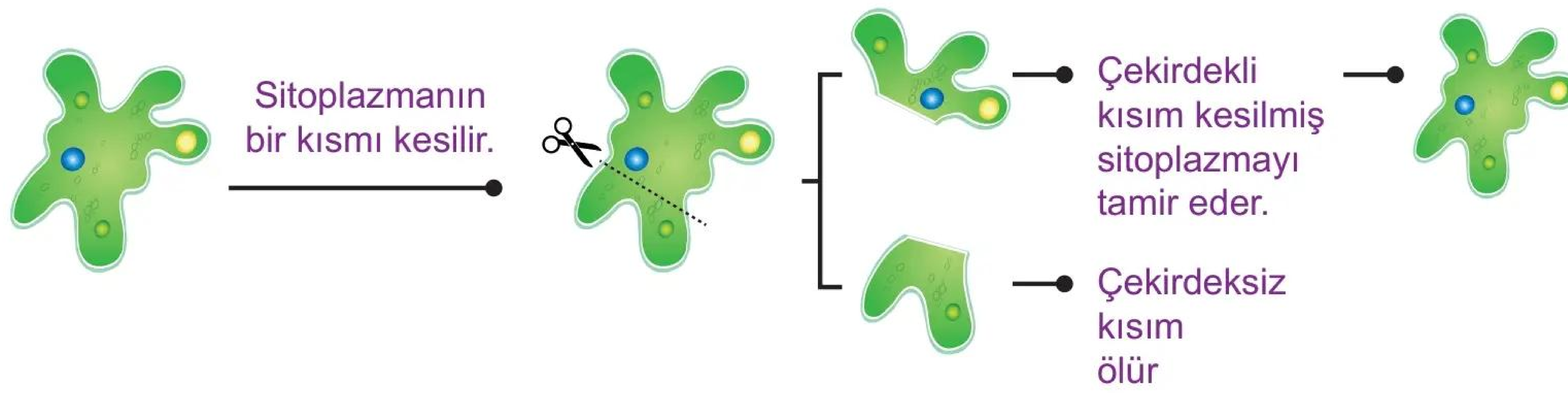
Çekirdek ve sitoplazma miktarının hücre bölünmesine etkisi, amip deneyi ile aşağıda gösterilmiştir.

Bölünme olgunluğuna erişmemiş amiple yapılan kontrol deneyi



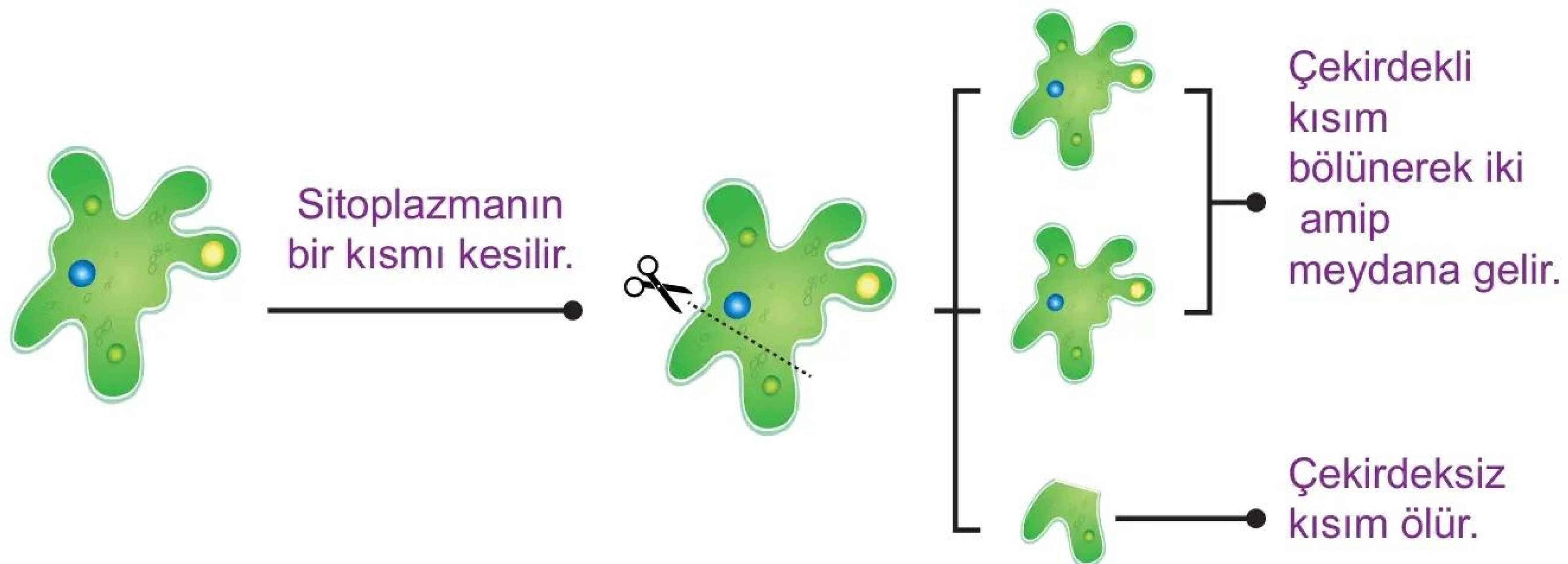
Hiçbir işlem uygulanmayan amipin büyüdüğü ve defalarca bölündüğü gözlenmiştir.

Bölünme olgunluğuna erişmemiş amiple yapılan deney



Bölünme büyüklüğüne ulaşmadan sitoplazması kesilir. Kesilen çekirdeksiz parça ölür. Çekirdekli kısım eksilen sitoplazmasını tamamlayarak büyümeye devam eder.

Bölünme olgunluğuna erişmiş amiple yapılan deney



Bölünme büyüklüğüne ulaşan amip kesilir. Çekirdeksiz sitoplazma parçası ölür. Çekirdekli kısım bölünür ve iki yeni amip oluşur.

ÖRNEK 2

I. Alyuvar (olgun)
II. Çizgili kas hücresi
III. Karaciğer hücresi

İnsana ait yukarıdaki hücrelerden hangileri bölünemez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

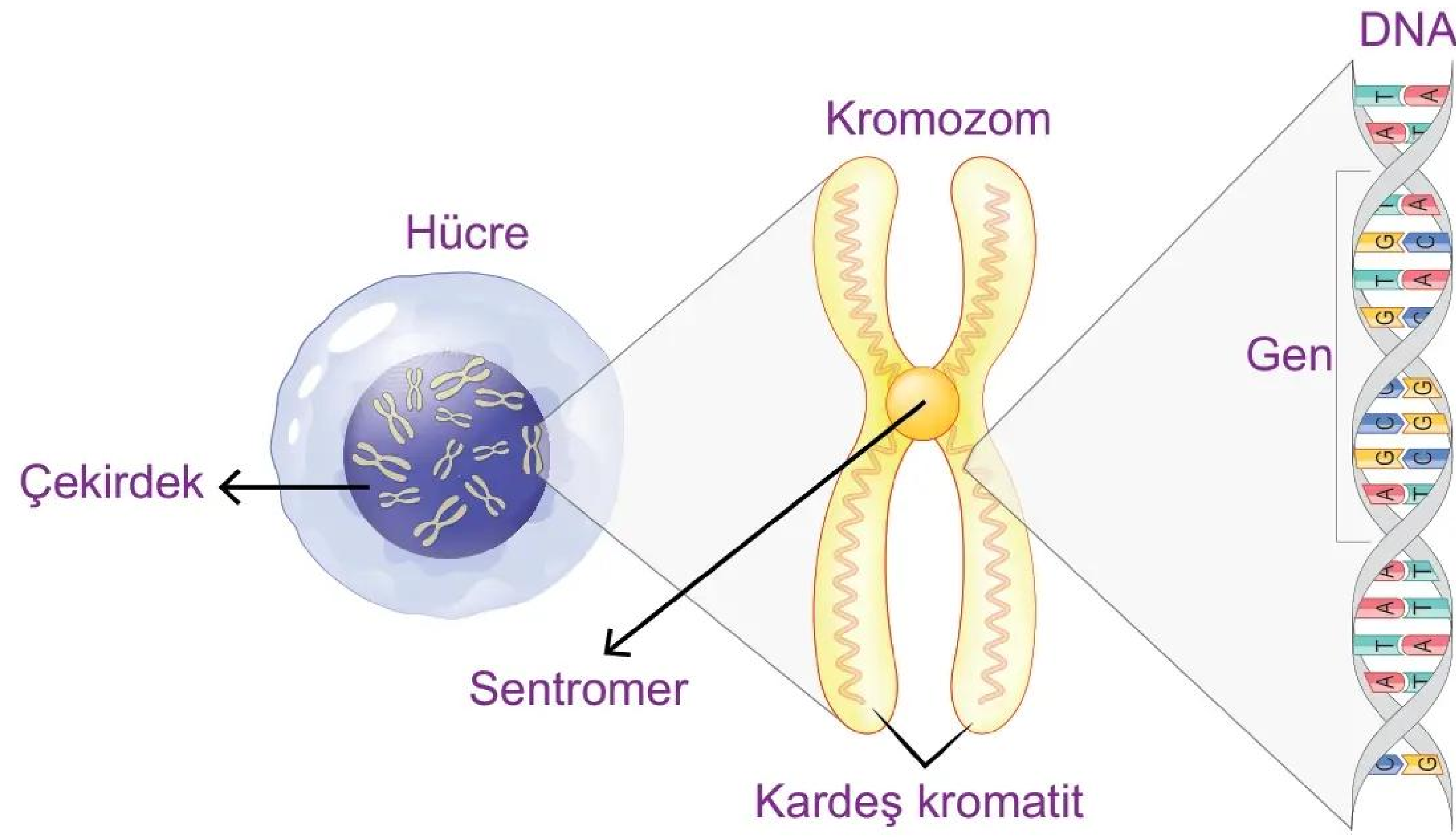
D) I ve II E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KROMOZOMLAR

- Kromatin ipliğin kendi üzerinde katlanmalar yapıp kısalıp kalınlaşması ile oluşan yapıya **kromozom** denir.
- Tür içinde şekil ve yapı bakımından benzer kromozomlara **homolog kromozom** denir.
- Kromozomlar üzerinde kalıtsal özellikleri belirleyen fonksiyonel birimlere **gen** denir.
- Kromozomlar tıpkı kromatin iplik gibi nükleoprotein (DNA tarafından çevrelenmiş protein) yapıdadır. Kromozomlar iki kromatit kol ve kromatitleri birbirine bağlayan sentromerden oluşur.
- Hücrenin bölünme süreci dışında bir kromatin iplik bir DNA'dan oluşur. Hücre bölünme sürecine girdiğinde bu DNA'nın kendini eşlemesiyle ikinci bir DNA oluşur. İki DNA'lı bu yapının kendi üzerinde katlanmalar yapmasıyla da iki DNA'lı dolayısıyla iki kromatitli kromozom oluşur.
- Bir kromozomda bulunan ve kalıtsal olarak birbirinin kopyası olan bu iki kromatide **kardeş kromatit** denir.



Hücreler homolog kromozom taşıma durumlarına göre 2 gruba ayrılır.

Haploit (Monoploit) Kromozomlu Hücreler

- Homolog kromozomlardan sadece birini taşırlar.
- Kromozomlar ve üzerindeki genler tek başlarına görev yaparlar.
- "n" ile gösterilir.
- Üreme hücreleri (gamet) ve bazı canlıların (erkek arı, gametofit çiçeksiz bitki gibi...) vücut hücreleri haploit (n) kromozomludur.

Diploit Kromozomlu Hücreler

- Homolog kromozom çiftlerini birlikte taşıyan hücrelerdir.
- Karakterlerin belirlenmesinde homolog kromozom çiftleri ve üzerlerindeki genler (alel genler) birlikte görev yapar.
- "2n" ile gösterilir.
- Canlıların vücut hücreleri ve zigot diploit kromozom takımına sahiptir.

ÜçDörtBeş

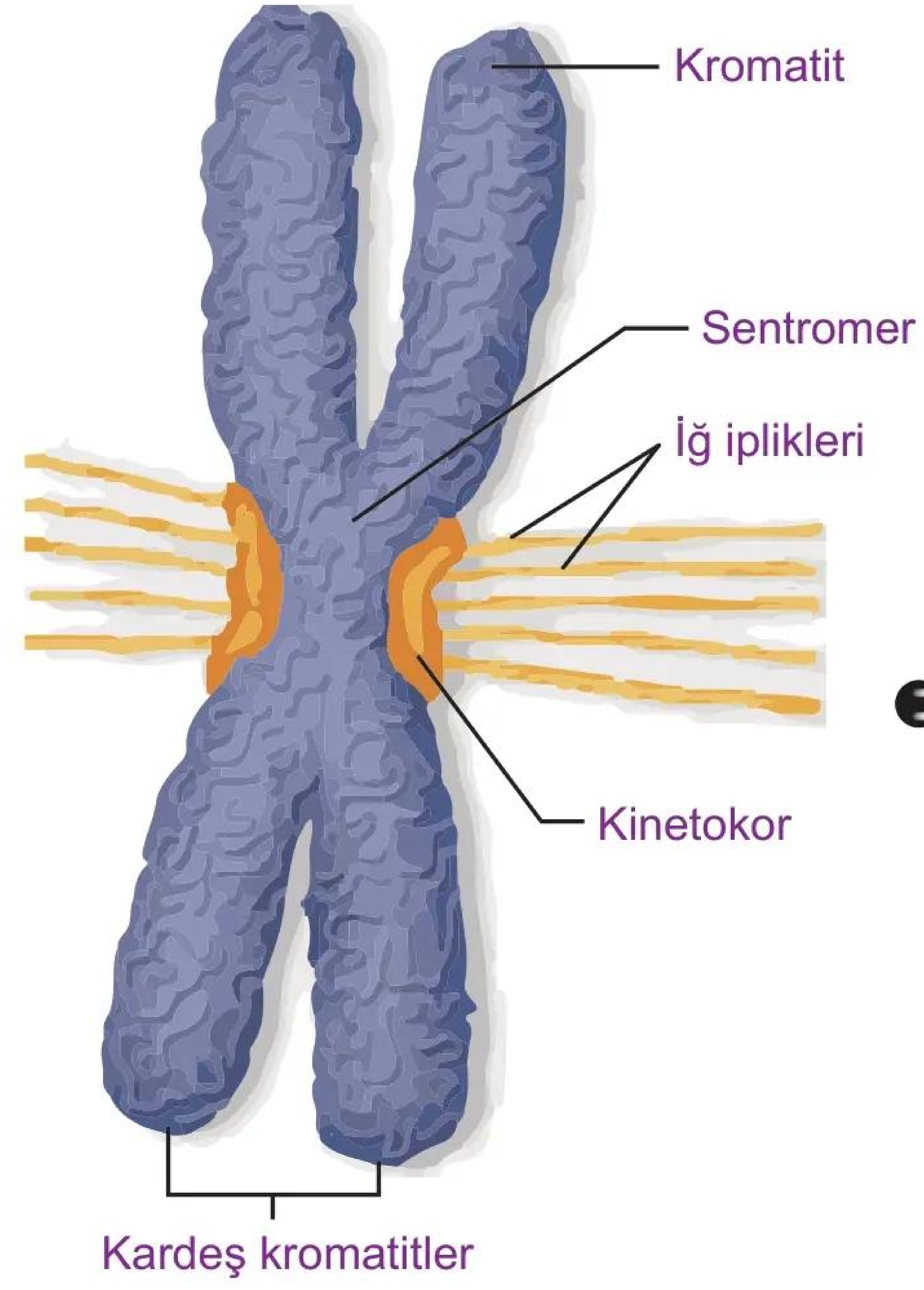
> - Kromozom sayısı ile canlının organizasyon derecesi arasında herhangi bir ilişki yoktur. Organizasyon derecesi, kromozomlar üzerindeki gen çeşidi sayısı ile ilişkilidir.

- Cinsiyet ile ilgili genleri taşıyan kromozomlara gonozom (eşey kromozomu) denir. Cinsiyet ile ilgili olmayan genleri taşıyan kromozomlara ise otozom (somatik kromozom) denir.
- Örneğin insanın somatik ve eşey ana hücrelerinde bulunan 2n = 46 kromozomun 44'ü otozom, 2'si gonozomdur. Eşey hücrelerinde (yumurta ve sperm) bulunan n = 23 kromozomun 22'si otozom, 1'i ise gonozomdur.

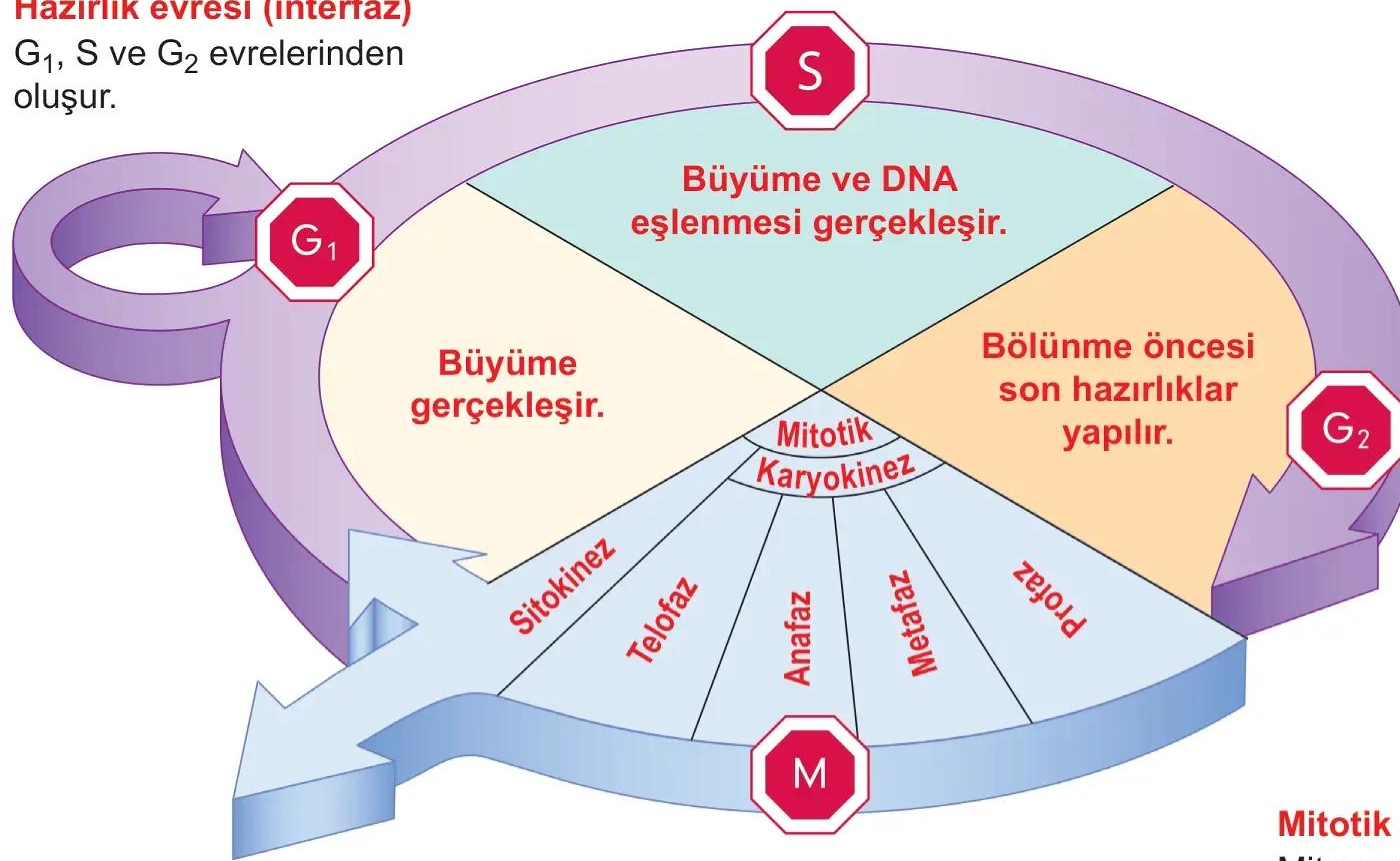
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

HÜCRE DÖNGÜSÜ

- Bir hücrenin bölünme sonucu oluşmasından bölünerek iki yeni hücre oluşturmasına kadar geçen zaman aralığına **hücre devri** veya **hücre döngüsü** denir.
- Hücre döngüsü uzun süren interfaz evresi ile kısa bir bölünme evresinden oluşur.
- Bölünme evresi (mitotik evre), çekirdek bölünmesi (mitoz) ve sitoplazma bölünmesinden (sitokinez) oluşur.
- Hücre döngüsünün interfaz evresinde hücre metabolik faaliyetlerine devam eder. Belirli bir büyüklüğe ulaştığında DNA sentezi yani replikasyon gerçekleşir.
- Mitotik evrede ise çekirdek materyali ve sitoplazma iki yavru hücreye paylaştırılır.



- Mitotik evrede kromozom yukarıda görüldüğü gibi iki kromatit kol ve kromatitleri birbirine bağlayan; kinetokor proteinin bulunduğu, sentromer bölgesinden oluşur. İğ iplikleri kromozoma sentromer bölgesinden bağlanır.



Hücre döngüsünün evreleri



MİTOZ BÖLÜNME

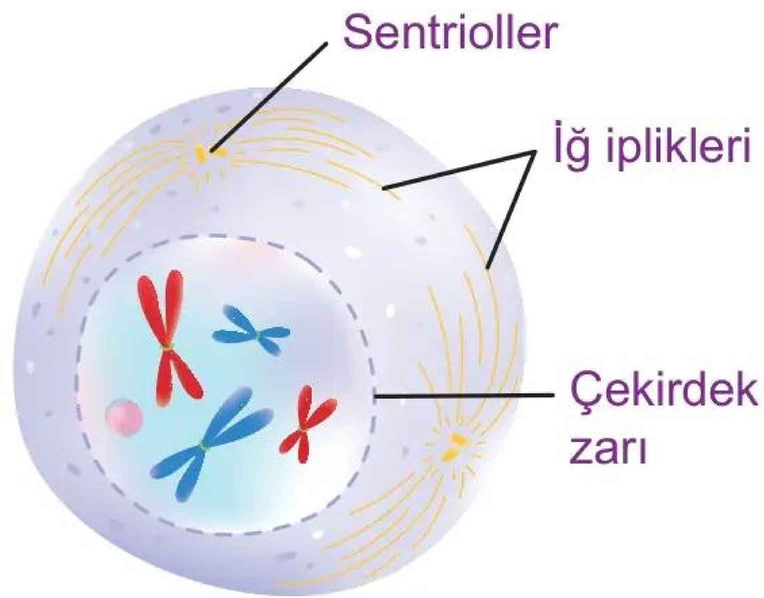
- Haploit (n) ve diploit (2n) hücreler tarafından gerçekleştirilebilir.
- Eşeysiz üreme olayının temelini oluşturur.
- Bir hücreden iki hücre oluşur ve yavru hücrelerin kromozom sayısı birbirleriyle ve ana hücreyle aynıdır.
- Karyokinez ve sitokinez olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.

Çekirdek Bölünmesi (Karyokinez)

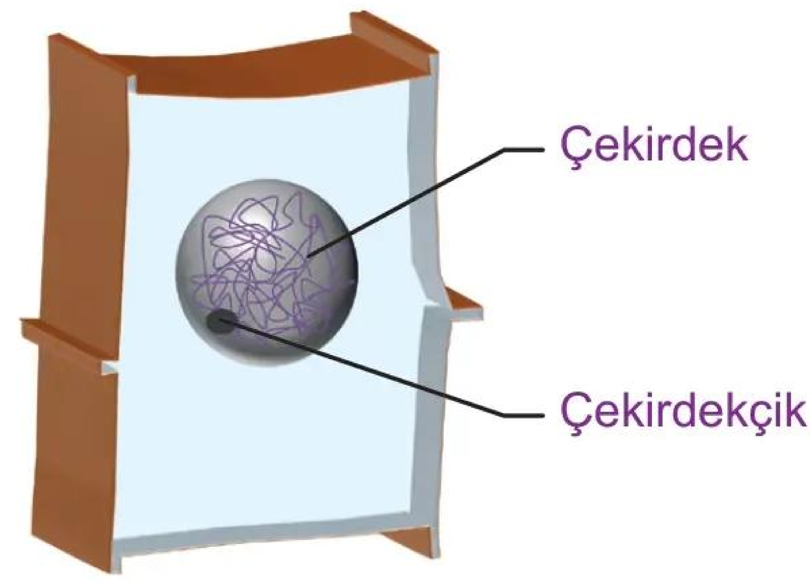
- Karyokinez olayı profaz, metafaz, anafaz ve telofaz olmak üzere dört aşamada gerçekleşir.

Profaz

- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin ilk ve en uzun evresidir.
- İnterfaz evresinde kendini eşleyen kromatin iplikler kısalıp kalınlaşarak iki kromatitli kromozomları oluşturur.
- İğ ipliğinin (mikrotübül) oluşumu hayvan hücrelerinde sentrozomlar tarafından gerçekleştirilir.
- Bitki hücrelerinde iğ iplikleri sitoplazmada bulunan mikrotübül organize edici bölge tarafından oluşturulur.
- İğ iplikleri, kromozomların kinetekorlarına bağlanır.
- İnterfazda eşlenen sentrozomlar, aralarındaki mikrotübüllerin uzamasıyla birbirinden uzaklaşarak zıt kutuplara doğru hareket eder.
- Profaz evresinin sonuna doğru çekirdek zarı erir ve çekirdekçik kaybolur.



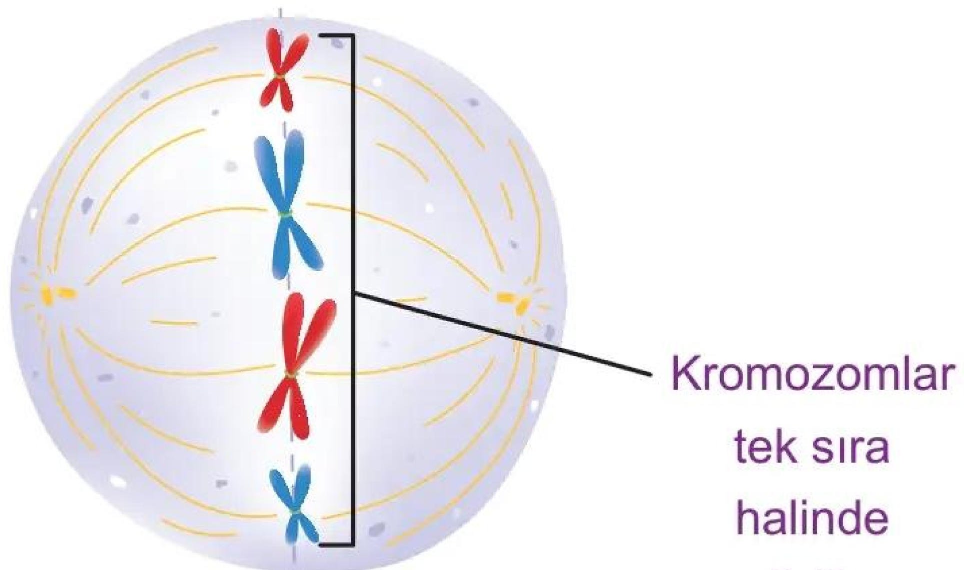
Hayvan hücresinde profaz



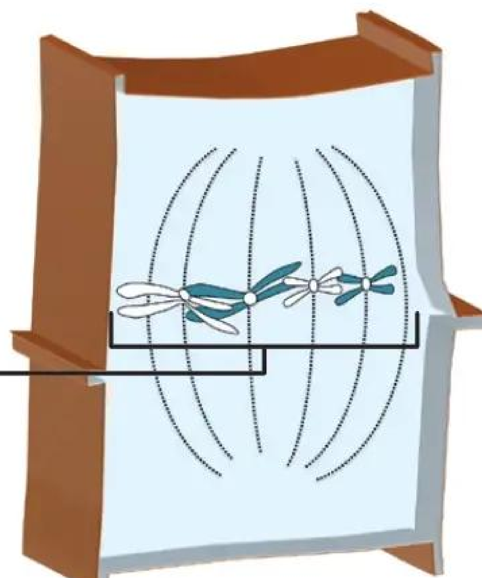
Bitki hücresinde profaz

Metafaz

- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin ikinci evresidir.
- Kinetekorlarından iğ ipliklerine tutunmuş kromozomlar hücrenin ortasına (ekvatoral düzlem) yan yana sıralanır.
- Metafaz evresi, hücredeki kromozomların en belirgin gözlendiği evredir.
- Bu evrede kromozomlar tek tek sayılıp fotoğraflanabilir. Uzunluk, sentromer konumu, bant özelliklerine göre sınıflandırılıp dizilir ve böylece karyotip oluşturulur.



Hayvan hücresinde metafaz



Kromozomlar tek sıra halinde dizilir.

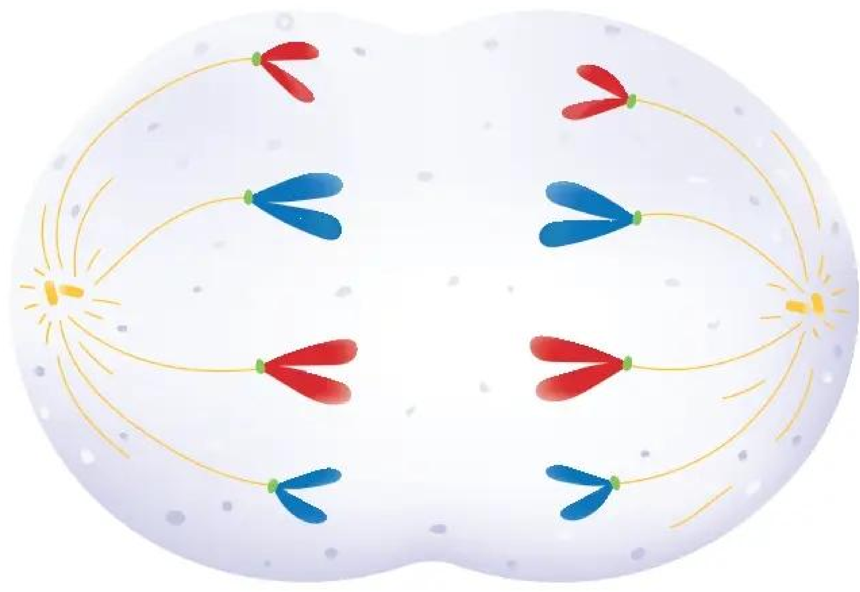
Bitki hücresinde metafaz

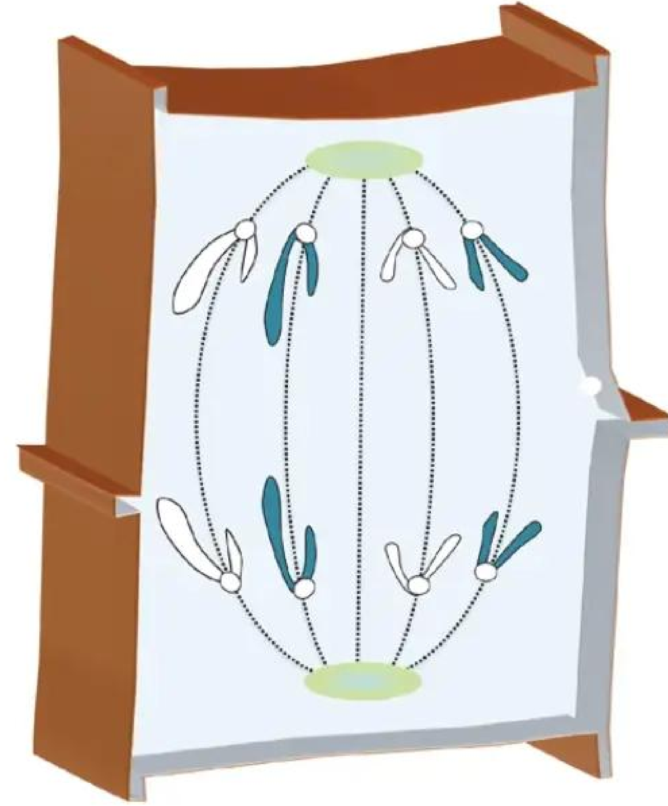
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Anafaz

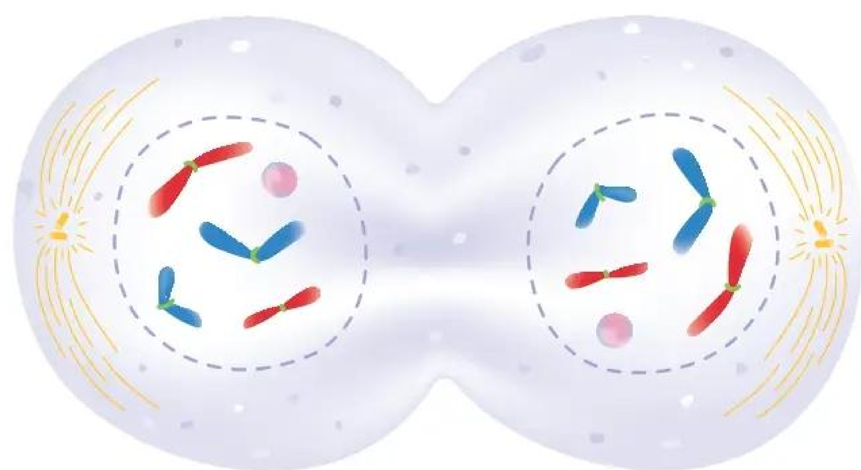
- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin üçüncü evresidir.
- Kromozomların sentromer bölgesindeki proteinlerin çözünmesiyle kardeş kromatitler birbirinden ayrılır.
- İğ ipliklerinin boylarının kısalmasıyla kardeş kromatitler birbirinden uzaklaşır, hücrenin zıt kutuplarına hareket eder.
- Anafaz sonunda hücrenin her iki kutbuna eşit sayıda ve aynı genetik bilgilere sahip kromozomlar dağılmıştır.

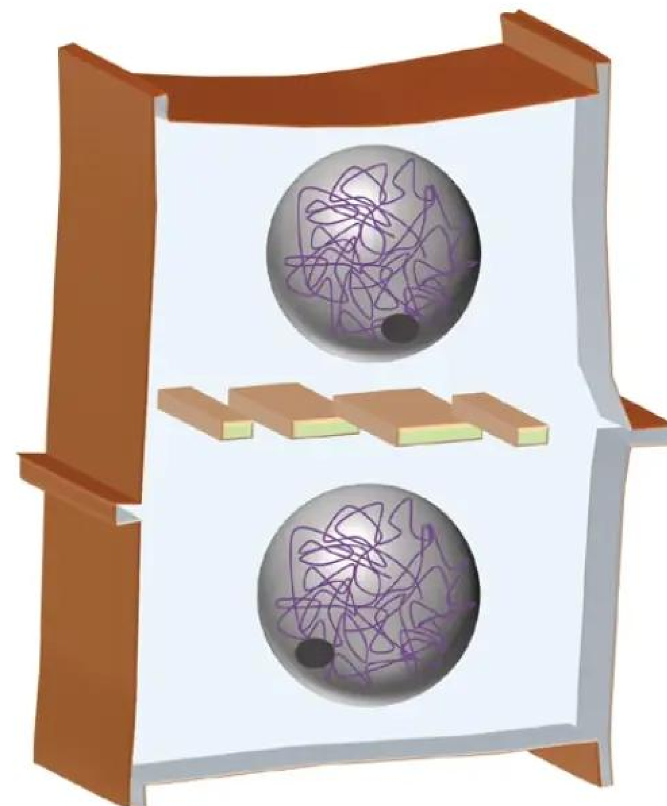

Hayvan hücresinde anafaz


Bitki hücresinde anafaz

Telofaz

- Mitoza ait çekirdek bölünmesinin dördüncü evresidir.
- Bu evrede, profaz evresinde gerçekleşen olaylar tersine gerçekleşmeye başlar.
- Anafaz evresinde birbirinden ayrılan kardeş kromatitler (artık kromozom olarak adlandırılır) tekrar kromatin ipliklere dönüşür.
- Çekirdek zarı ve çekirdekçik oluşur.
- Sitoplazmadaki iğ iplikleri kaybolur.
- Telofaz sona erdiğinde bir hücre içinde 2 çekirdek oluşur. Telofazla birlikte sitoplazma bölünmesi gerçekleşmeye başlar.
- Bazı hücrelerde telofaz sonunda sitoplazma bölünmesi gerçekleşmez. Bazı çok çekirdekli hücreler bu şekilde oluşur.
- Çekirdek bölünmesini sitoplazma bölünmesinin takip etmediği bu olay **endomitoz** olarak adlandırılır.


Hayvan hücresinde telofaz

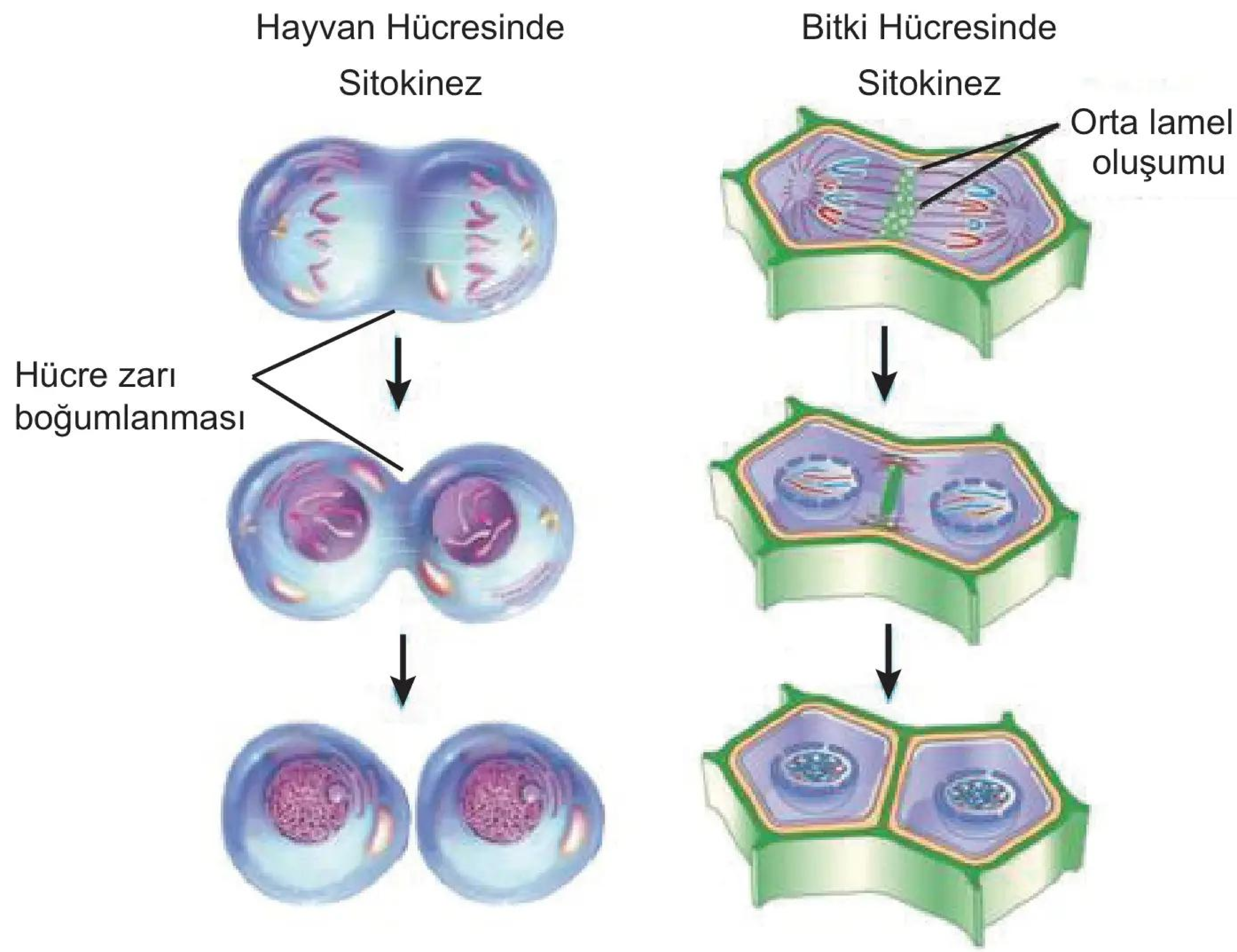

Bitki hücresinde telofaz

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Sitoplazma Bölünmesi (Sitokinez)

- Mitoz bölünmenin anafaz evresinin sonuna doğru başlayan ve telofazda devam eden evredir.
- Hayvan hücrelerinde mikroflamentlerin kasılmasıyla hücre zarının her iki yönde dıştan içe boğumlanması, sitoplazmayı ikiye böler.
- Bitki hücrelerinde hücre çeperi bulunduğu için boğumlanma gerçekleşmez. Golgiden ayrılan keseciklerin orta lamel oluşturmasıyla sitoplazma bölünmesi sağlanır. Lamel oluşumu, ortada başlayıp merkezden kenarlara doğru iki yönde zara değinceye kadar devam eder.



- Sitokinez sonucu oluşan iki hücrenin büyüklüğü, sitoplazma miktarı, organel sayıları gibi özellikleri farklı olabilir. Yeni oluşan hücrelerin kromozom sayıları, gen çeşitleri ve genetik bilgileri aynıdır.

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Mitoz bölünme süresince gerçekleşen;

I. kromozomların ekvator düzleminde dizilmesi,
II. iğ ipliklerinin oluşmaya başlaması,
III. çekirdek zarının oluşumu,
IV. kardeş kromatitlerin ayrılması

olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) II – I – IV – III
B) III – II – IV – I
C) IV – II – I – III
D) II – IV – I – III
E) III – II – I – IV

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Soğan kökü hücrelerinde hücre bölünmesi incelenirken aşağıdaki olaylardan hangisiyle karşılaşılmaz?

A) Çekirdek zarının parçalanması
B) Kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşması
C) İğ ipliklerinin oluşumu
D) Kromatitlerin hücrenin kutuplarına çekilmesi
E) Sitokinezin boğumlanmayla gerçekleşmesi

ÖSYM - 2018

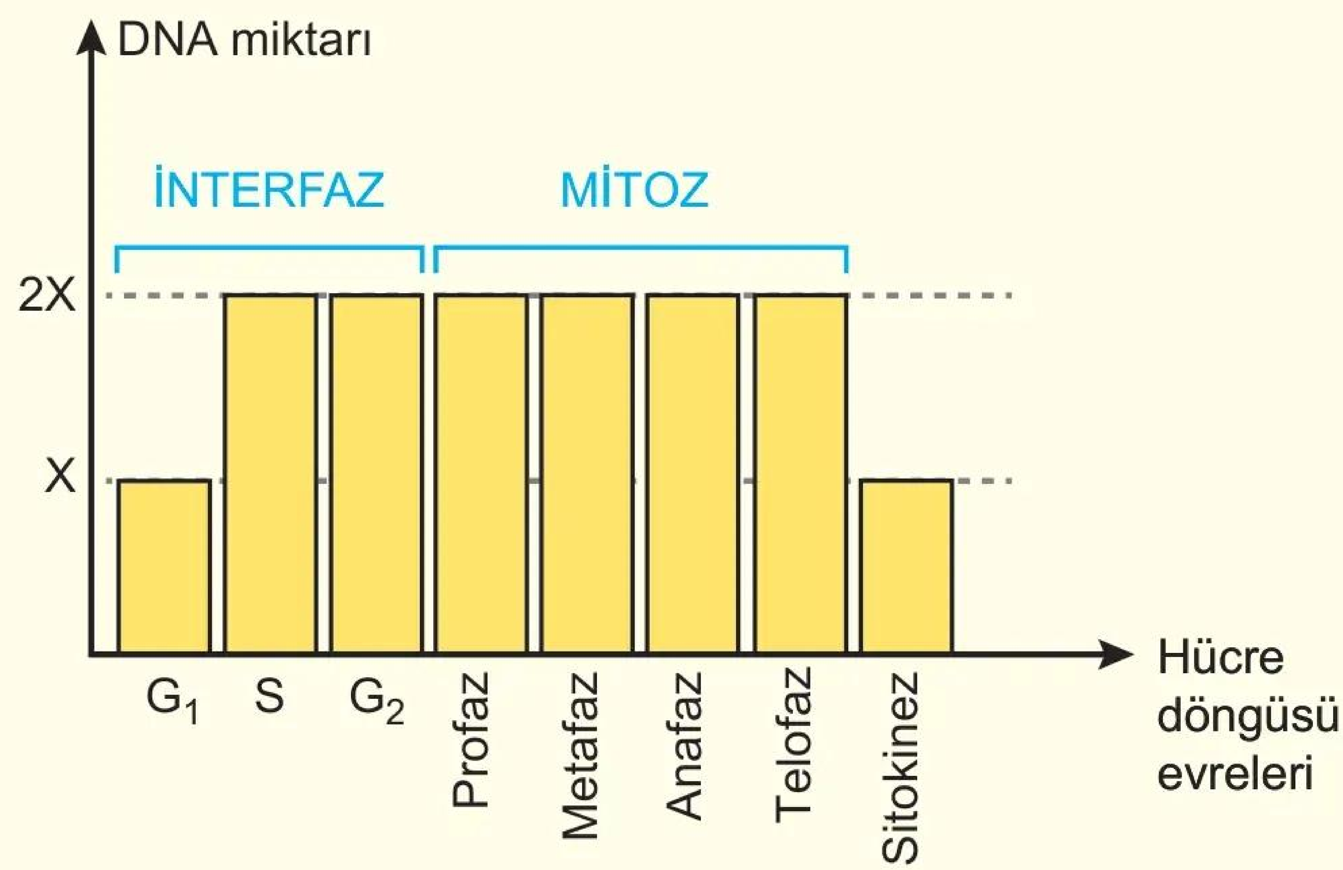
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Hücre döngüsünde kromozom sayısı anafaz evresine kadar değişime uğramaz.
- Anafazda kardeş kromatitler ayrılarak kromozoma dönüştüğünden hücrenin kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar.
- Telofaz evresinde her bir kromozom bir DNA molekülünden oluşur.
- Sitokinezde hücreler ayrıldığından her hücre başlangıçtaki ata hücrenin kromozom sayısına sahip olur.



- Hücre döngüsünün interfaz evresinde DNA eşlenir ve miktarı iki katına çıkar.
- Mitozun evrelerinde (profaz, metafaz, anafaz ve telofaz) DNA miktarı değişime uğramaz.
- Sitokinezin gerçekleşmesi, yeni oluşan hücrelere eşit miktarda DNA aktarılmasına neden olur.
- Böylece bölünen hücre ile yeni oluşan hücrelerin DNA miktarları eşit olur.

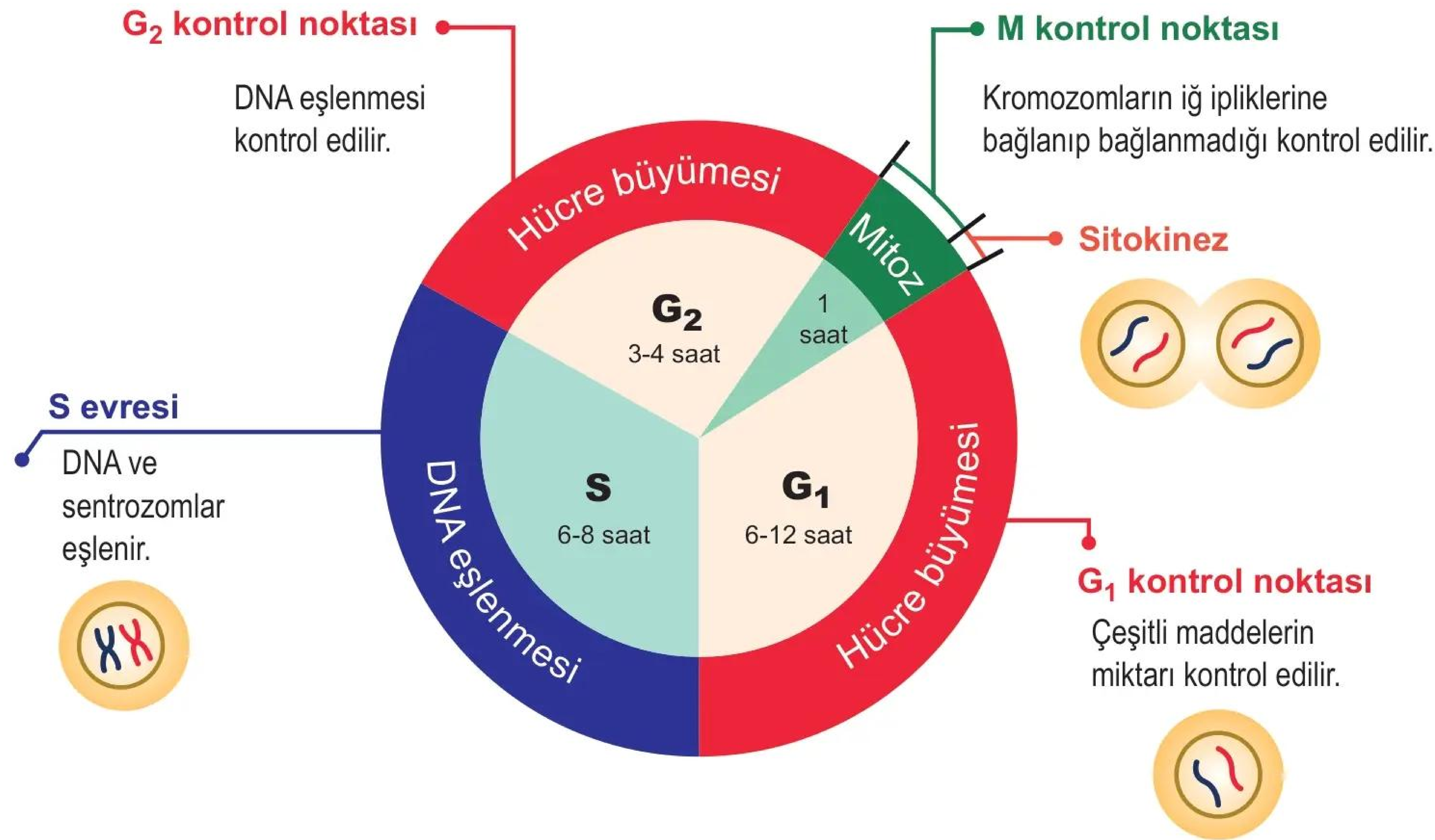


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Hücre Döngüsünün Kontrolü

- Hücre döngüsünde gerçekleşen olaylar genlerin kontrolündedir.
- Hücre döngüsünün evreleri arasındaki ilişkiler kontrol noktalarıyla sağlanır.
- Bu kontrol noktaları G_1, G_2 ve M kontrol noktalarıdır.



Kontrol Noktası	Kontrolü Yapılan Olay
G_1	Hücrenin belirli bir büyüklüğe erişip erişmediği kontrol edilir. Hücredeki metabolik anormallikler ve var olan DNA 'nın hasar durumu kontrol edilir.
G_2	DNA'nın doğru eşlenip eşlenmediği ve DNA'da hasar olup olmadığı kontrol edilir.
M	Tüm kromozomların iğ ipliklerine bağlanıp bağlanmadığı kontrol edilir.

- G_1 kontrol noktasında, hücre bölünme büyüklüğüne ulaşmış ve metabolik aktivitelerinde bir anormallik yoksa "Devam et!" sinyali verilir. Bu sinyal hücrenin S evresine geçmesini sağlar.
- G_1 kontrol noktasında "Devam et!" sinyali alınmazsa döngü G_1 evresinde durur, S evresine geçilmez. Bu durumda bazı hücreler döngüden çıkarak durgun evreye (G_0) geçer.
- Sinir, kas ve karaciğer hücreleri durgun evrededir. Yaralanma durumunda karaciğer hücreleri G_1 evresine geçerek bölünmeye devam edebilir.

- S evresinde DNA eşlenir. G_2 kontrol noktasında DNA'nın doğru eşlenip eşlenmediği ve DNA'da bir hasar olup olmadığı kontrol edilir. DNA'da bir hata yoksa "Devam et!" sinyali verilir.
- Bu sinyal mitozun başlamasını sağlar.

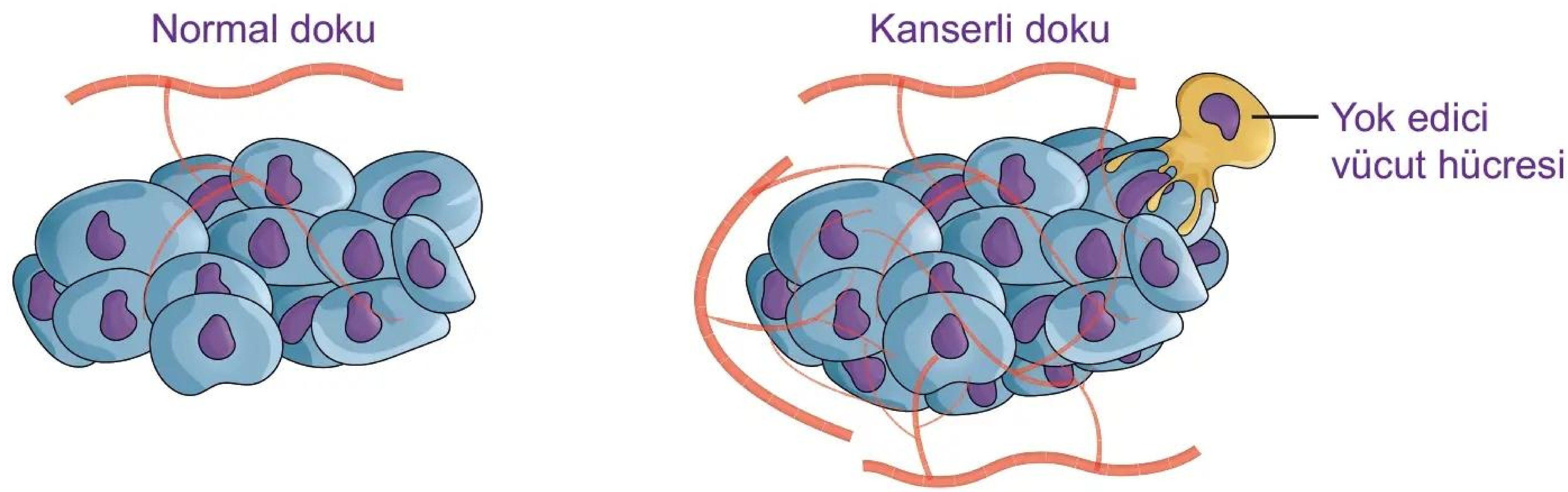
- Mitozun ilk evresi olan profazda iğ iplikleri kromozomun sentromer bölgesindeki kinetokorlara bağlanır. M kontrol noktasında tüm kromozomların iğ ipliklerine bağlanıp bağlanmadığı kontrol edilir.
- Bütün kinetokorlar iğ ipliklerine bağlandığında "Devam et!" sinyali verilir ve anafaz başlar. Bu olay yavru hücrelere eşit miktarda genetik madde aktarılmasını sağlar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

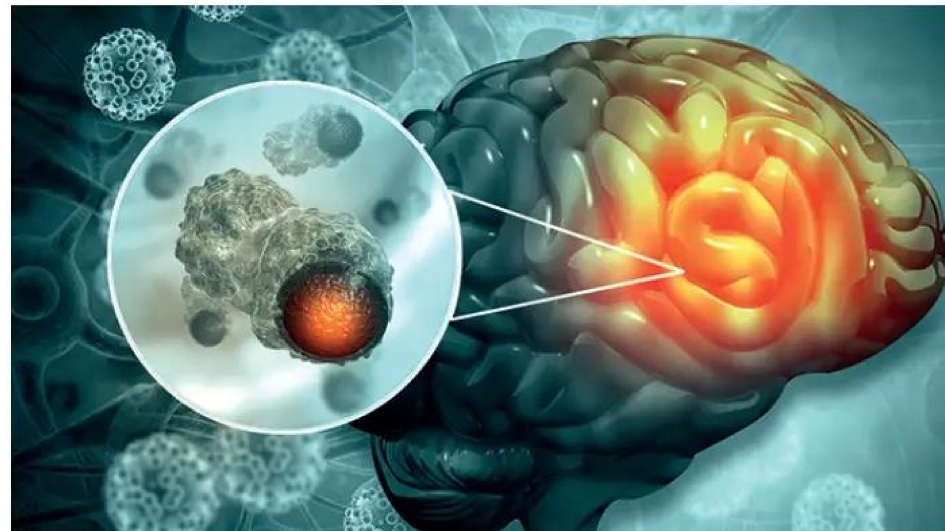


Kanser (Kontrolsüz Hücre Bölünmesi)

- Vücutta hücre bölünmesi, kontrollü bir şekilde gerçekleşir. Bu kontrol hormonlarla ve glikoprotein yapıyla sağlanır. Doku hücrelerinin bölünmesi dokunun fonksiyonuna bağlıdır. Bu nedenle bazı dokularımız hızlı bölünürken bazı dokular yavaş bölünür.
- En hızlı ve ilgi çekici bölünme kemik iliğinde görülür. Burada bir hücreden 10 kadar farklı hücre meydana gelmesine ve bölünme çok hızlı olmasına rağmen bölünme programlı bir şekilde devam eder.
- Bölünme programının bozulmasıyla anormal bölünme gösteren kanser hücreleri meydana gelir.



- Kanser hücresi dokudaki diğer hücrelere uyum sağlayamamış ve organizmanın kontrolünden çıkarak kendi bağımsız programına dönmüş bir hücredir.
- Kanser hücresi yapı ve davranış açısından normal hücreye göre değişiklere uğramıştır. Çekirdek büyük fakat DNA ve RNA dengesizdir. Kromozomlarının belirli noktalarında oluşan arızalar o bölgedeki şifrelerin kaybolmasına neden olur. Genetik şifredeki bu bozukluk hücreyi de bozar. Hücrede anormal bölünme, anormal beslenme ve fonksiyon bozuklukları görülür.
- Kanser hücrelerinde görülen bozuklukların en önemlisi hızlı mitoz bölünmedir. Bu anormal bölünme, programsız ve kontrolsüz bir şekilde devam eder. Hücrelerin anormal şekilde bölünerek vücutta meydana getirdiği kitleye **tümör** denir.



Beyin tümörü

- Tümörler; aynı dokuda kalıp yayılmıyorsa **iyi huylu tümör**, geliştiği dokuda kalmayıp vücudun diğer bölgelerine yayılıyorsa **kötü huylu tümör** olarak adlandırılır. Oluşan tümör hücrelerinin bulundukla○rı yerden ayrılarak kan ve lenf yoluyla vücudun diğer kısımlarına yayılmasına **metastaz** denir.

ÜçDörtBeş

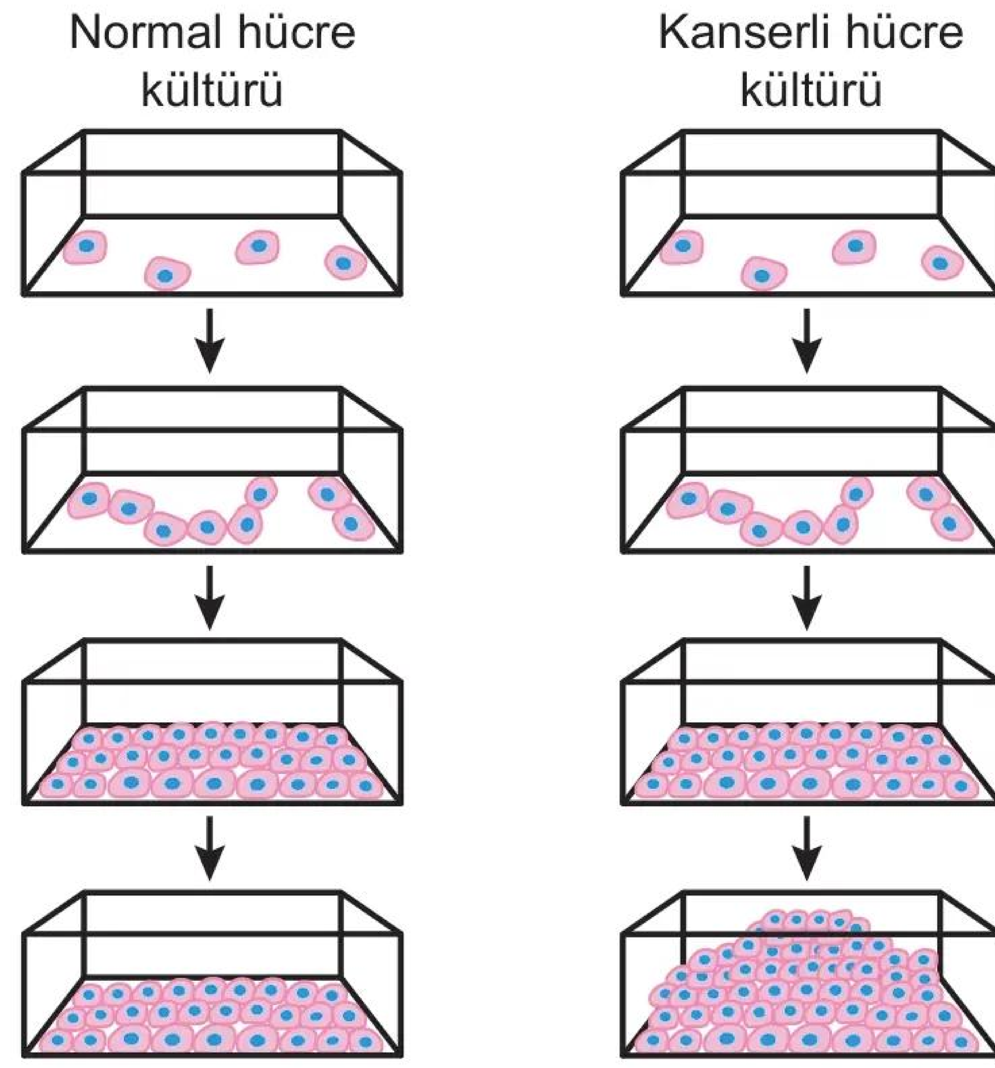
- Kanser tedavisinde kemoterapi ve radyoterapi yöntemleri kullanılır.
- Kemoterapide kimyasal ilaçlar kullanılarak tedavi sağlanır. Kimyasal ilaçlar, kanserli hücrelerde iğ ipliği oluşumu, protein sentezi, DNA eşlenmesi mekanizmasını bozarak tedavi etme imkanı sağlar.
- Radyoterapide ise radyoaktif ışınlar kullanılır. Bu yöntemde ışınlar kanserli hücrelerin DNA'sını bozarak çoğalmasını engeller.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Normal hücrelerin ve kanser hücrelerinin kültür ortamındaki davranışlarını incelemek için aşağıdaki deney hazırlanıyor.



Bu deney sonuçlarına dayanarak,

I. Normal hücreler kültürde belirli bir yoğunluğa ulaştığı zaman hücre bölünmesi durur.

II. Kanser hücreleri yoğunluğa rağmen bölünmeye devam eder.

III. Kanser hücreleri enerjilerini tasarruflu kullandığından çok uzun süre bölünebilir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Aşağıdakilerden hangisi hayvan hücrelerinde hücre döngüsünün mitoz evresinde gerçekleşmez?**

A) Kromozomların kutuplara çekilmesi
B) İğ ipliklerinin oluşumu
C) Sentrozomların birbirinden uzaklaşması
D) DNA'nın kendini eşlemesi
E) İğ ipliklerinin kinetokorlara bağlanması

ÖSYM - 2016

2. **Bir insan epitel hücresinin hücre döngüsünde, aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?**

A) Kromozomların ekvatoral düzlemde sıralanması
B) Sitokinezin gerçekleşmesinde mikrofilamentlerin görev alması
C) Homolog kromozomların kutuplara çekilmesi
D) İnterfazın S evresinde DNA'nın kendini eşlemesi
E) Kromatin ipliklerin kromozom şeklinde yoğunlaşması

ÖSYM - 2014

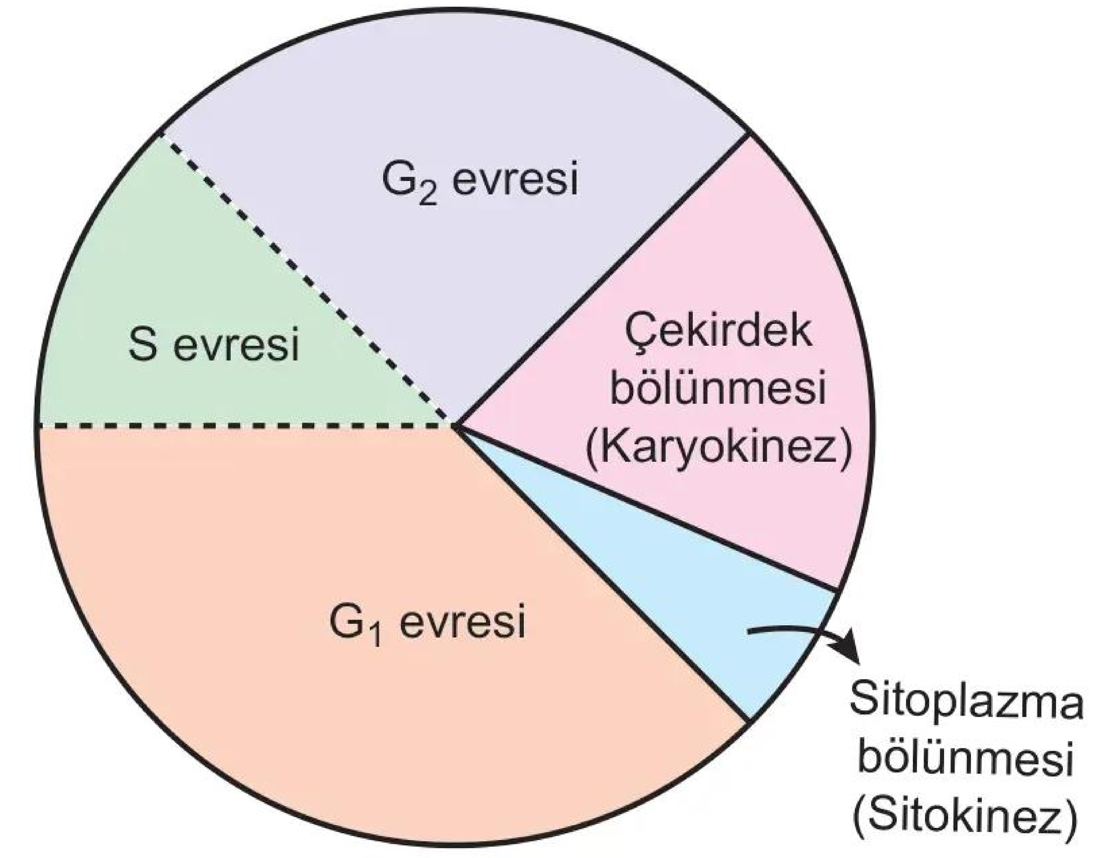
3. Karyotip hazırlama işleminde, bir hücredeki kromozomlar özel boyalarla boyandıktan sonra fotoğrafları çekilir ve homolog kromozomlar bir araya getirilir.

Karyotip analizinde, bir homolog kromozom çifti incelendiğinde aşağıdaki özelliklerden hangisinin aynı olmadığı görülebilir?

A) Kromozomların uzunluklarının
B) Kromozomların sentromerlerinin konumlarının
C) Kromozomların boyandıklarında gösterdikleri bant desenlerinin
D) Kromozomların lokuslarındaki genlerin konumlarının
E) Kromozomlar üzerindeki alellerin

ÖSYM - 2013

4.



Yukarıdaki şekilde hücre döngüsünün evreleri şematik olarak gösterilmiştir.

Döngüde gösterilen evrelerin hangisinde DNA eşlenmesi gerçekleşir?

A) G_1 evresi
B) S evresi
C) G_2 evresi
D) Sitokinez
E) Karyokinez

5. **Bir hücrenin mitoz bölünmesi sırasında;**

K → Çekirdek zarı ve bazı organellerin parçalanarak kaybolması,

L → İğ ipliklerinin kısalmasıyla ayrılan kardeş kromatitlerin zıt kutuplara hareket etmesi

olaylarının gerçekleştiği evreler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	K	L
A)	Profaz	Metafaz
B)	Profaz	Anafaz
C)	Metafaz	İnterfaz
D)	İnterfaz	Anafaz
E)	İnterfaz	Telofaz

ÜçDörtBeş

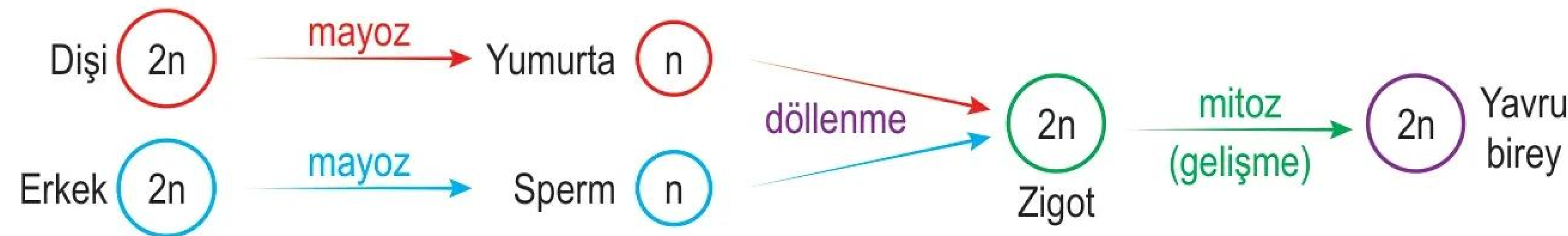
ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
4 - 9. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

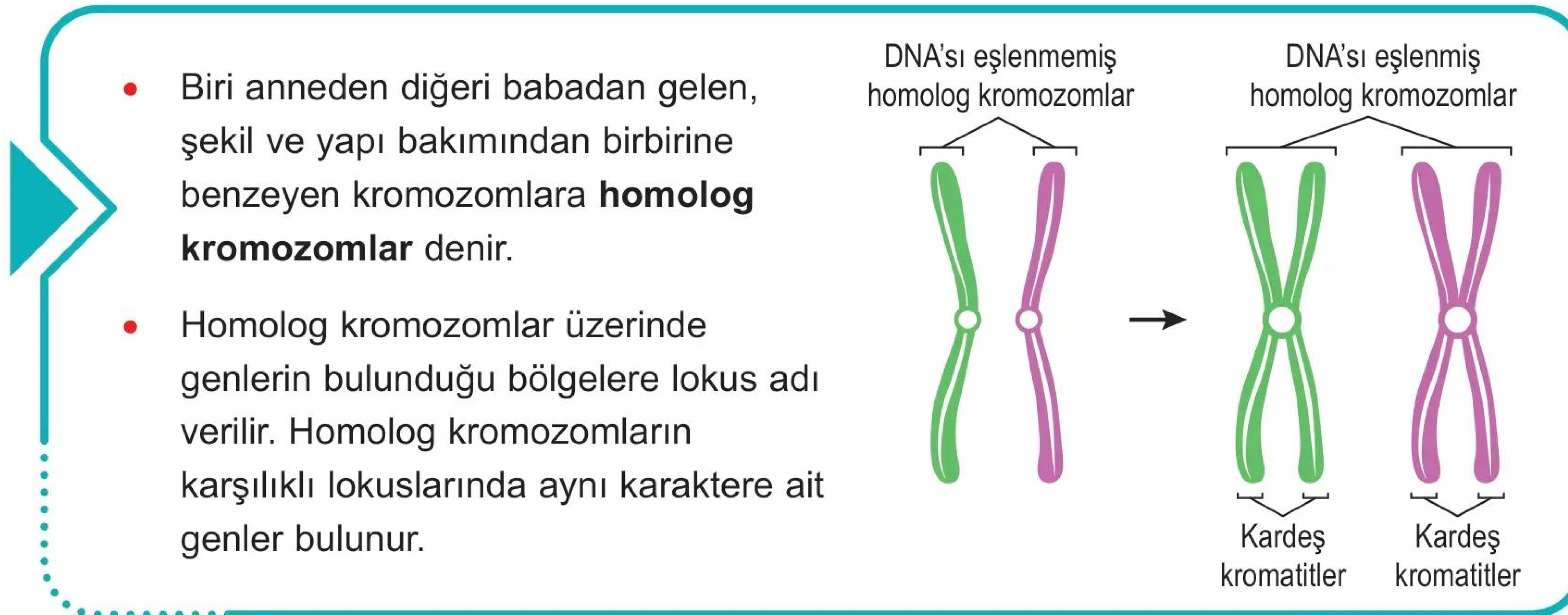


MAYOZ

- Eşeyli üreyen canlılarda, diploit (2n) kromozomlu eşey ana hücrelerinin kromozom sayısını yarıya indirerek haploit (monoploit = n) kromozom sayısına sahip gametlerin (yumurta ve sperm) oluşturulduğu özelleşmiş hücre bölünmesine **mayoz bölünme** denir.
- Mayoz bölünme ile oluşan gametlerin birleşmesiyle zigot oluşur. Zigotun mitoz bölünmeler geçirmesiyle yeni canlı gelişimi başlar.
- Böylece mayoz bölünme eşeyli üreyen canlılarda tür içi kromozom sayısının sabit kalmasında etkili olmuş olur.



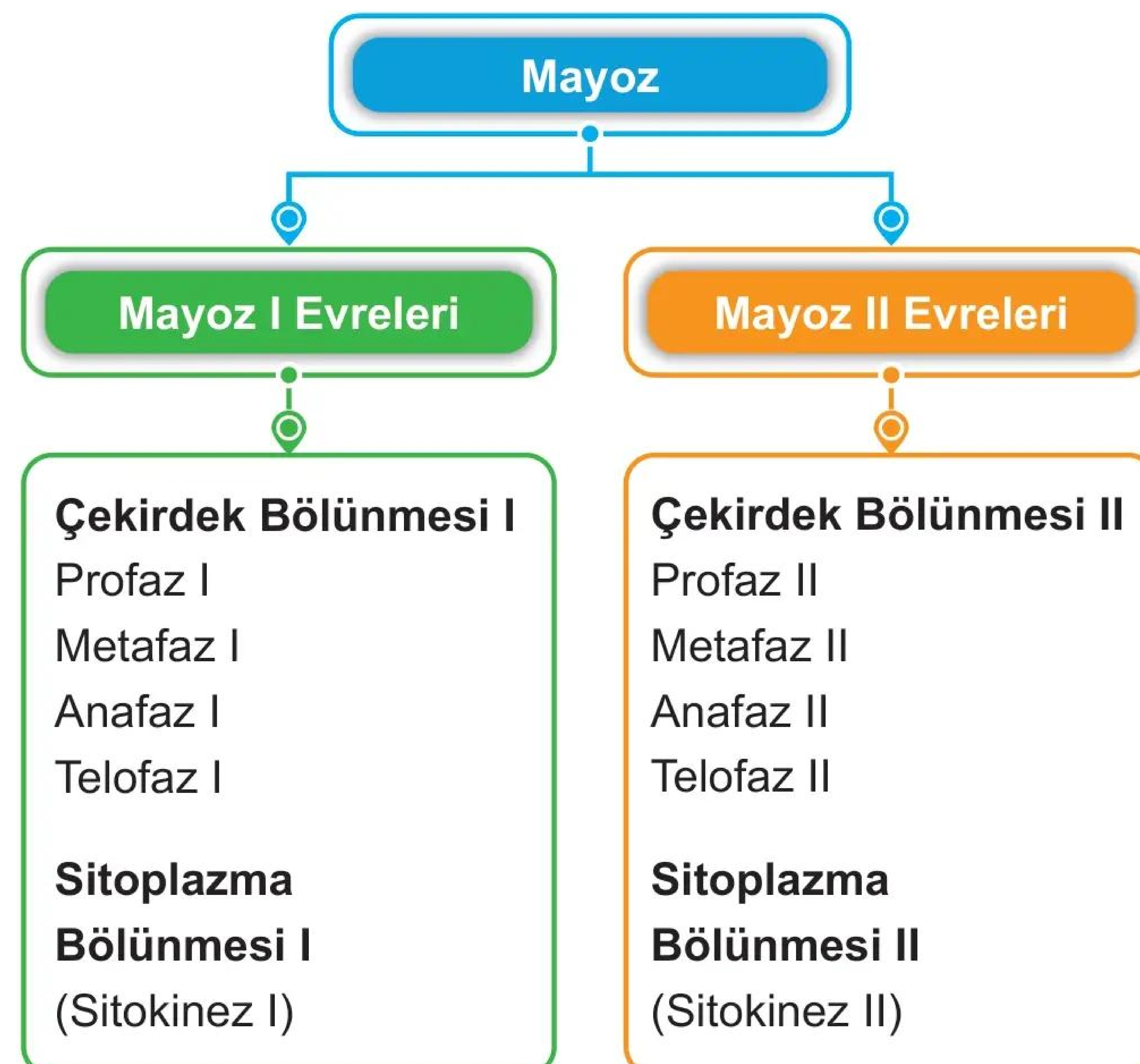
- Mayoz bölünme vücutta sadece üreme organlarındaki özelleşmiş üreme ana hücrelerinde gerçekleşir. Bölünme sırasında 2n kromozomlu bir hücreden n kromozomlu dört hücre oluşur.
- Mayoz bölünme birbirini takip eden mayoz I ve mayoz II olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.
- Mayoz ile oluşan haploit (n) hücrelerin her birinde bir kromozom takımı bulunur. Meydana gelen haploit hücrelerde çeşitlilik vardır.



- Biri anneden diğeri babadan gelen, şekil ve yapı bakımından birbirine benzeyen kromozomlara **homolog kromozomlar** denir.
- Homolog kromozomlar üzerinde genlerin bulunduğu bölgelere lokus adı verilir. Homolog kromozomların karşılıklı lokuslarında aynı karaktere ait genler bulunur.

Mayozun Evreleri

- Eşey ana hücreleri, mayoza başlamadan önce mitozda olduğu gibi bir interfaz (hazırlık evresi) geçirir.
- İnterfazda gerçekleşen olaylar şunlardır:
  - ATP, protein ve enzim sentezi gibi metabolik olaylar hızlanır.
  - DNA kendini eşler ve miktarı iki katına çıkar.
  - Hayvan hücrelerinde sentrozomlar eşlenir.
- İnterfaz evresinden sonra mayoz I gerçekleşmesi sonucunda bir hücreden iki hücre oluşur. (2n kromozomlu hücreden n kromozomlu iki hücre meydana gelir.) Mayoz II sonunda ise iki hücreden dört hücre meydana gelir. (n kromozomlu iki hücreden n kromozomlu dört hücre meydana gelir.)



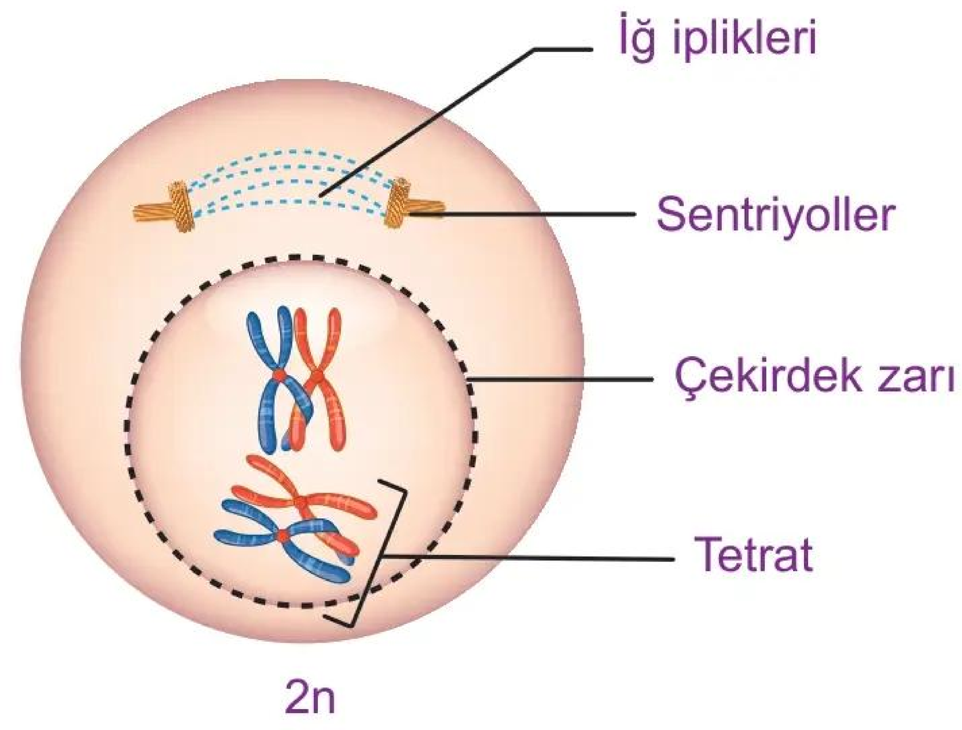
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Mayoz I Evreleri

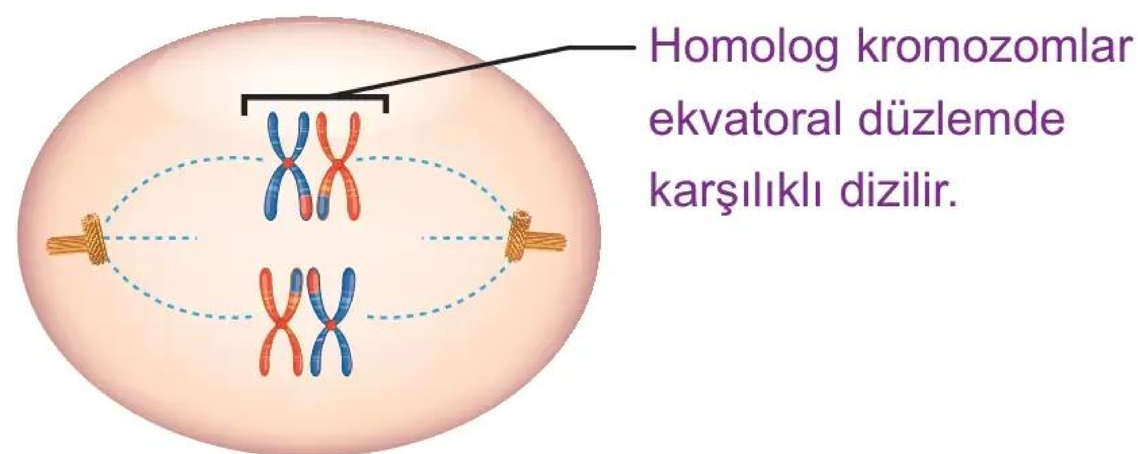
Profaz I

- Mayoz bölünmenin en uzun evresidir.
- Kromatin iplikler kısalıp kalınlaşır. Her bir kromozom, çift kromatitli hale gelir.
- Anne ve babadan gelen homolog kromozomlar yanyana gelir ve birbiri üzerine kıvrılır.
- Homolog kromozom çifti yanyana geldiğinde dörtlü kromatit grupları oluşur.
- Homolog kromozomların oluşturduğu dörtlü kromatit gruplarına **tetrat** denir.
- Tetrat sayısı haploit kromozom (n) sayısına eşittir.
- Homolog kromozom çiftlerinin yanyana gelerek birbiriyle sarmal yapması olayına **sinapsis** denir.
- Tetratların birbirine dokunduğu noktalara **kiyazma** denir.
- Sinapsis sırasında homolog kromozomların kardeş olmayan kromatitleri arasında gen değiş tokuşu olur. Bu olaya **krossing over** denir.
- Çekirdek zarı parçalanır, çekirdekçik görünmez olur.
- Tetratlar kinetokorlarından iğ ipliklerine tutunur.



Metafaz I

- Homolog kromozomlar, tetratlar hâlinde hücrenin ekvator düzlemine karşılıklı olarak rastgele dizilir.
- Kromozom sayısı bilinmeyen bir hücrenin bu aşamada tetrat sayısına bakılarak kromozom sayısı belirlenebilir.
- Kromozomların kinetokorlarına, iğ ipliklerinin bağlanıp bağlanmadığı kontrol edilir.
- Tüm kromozomların kinetokorlarına iğ iplikleri bağlanmışsa anafaz I'e geçilir.

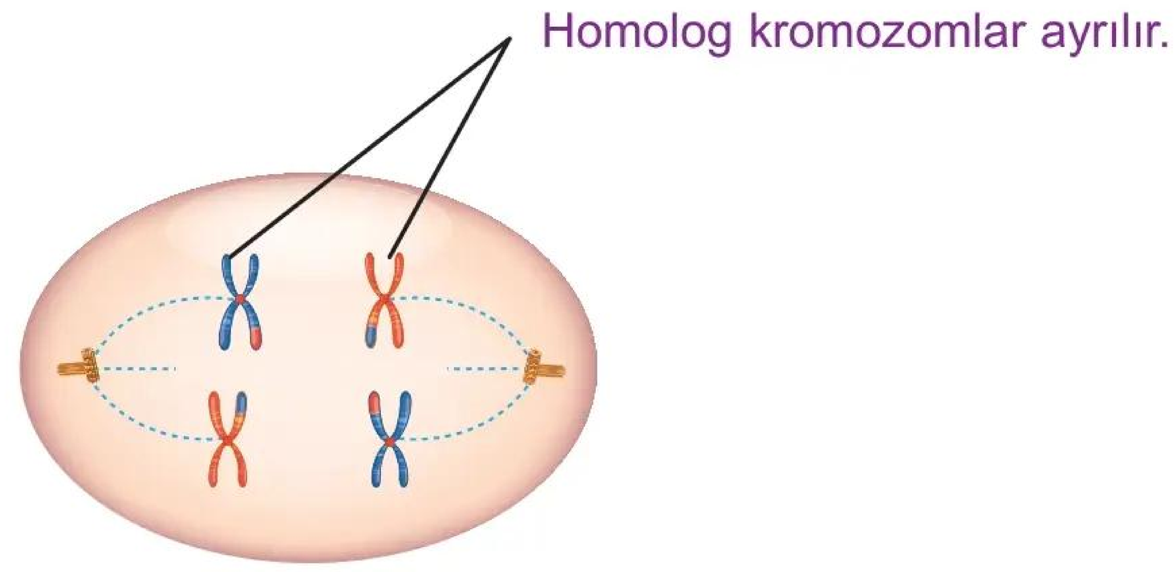


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



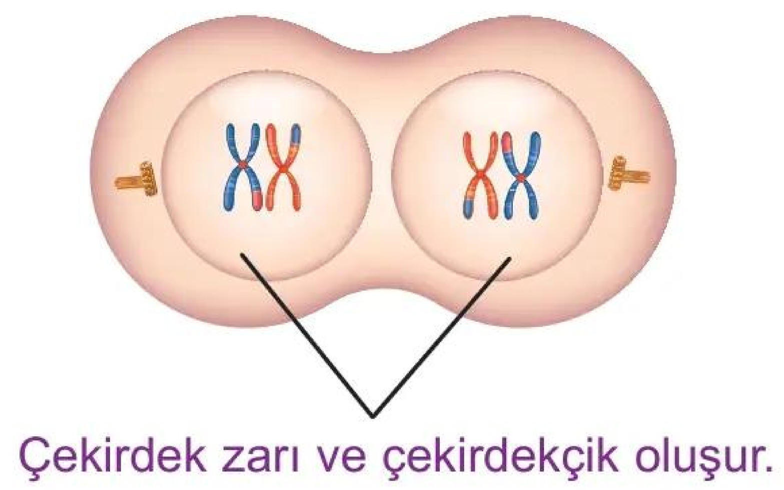
Anafaz I

- İğ ipliklerinin kısalmasıyla homolog kromozomlar ayrılır.
- Homolog kromozomların ayrılması rastgele gerçekleşir. (Mayoz bölünme sonucunda kalıtsal yapısı farklı hücrelerin oluşmasını sağlayan esas olay budur.)
- Homolog kromozomların ayrılmasıyla kromozom takım sayısının yarıya inmesinin temeli atılır.



Telofaz I

- Bu evrede kromozomlar tamamen kutuplara çekilir.
- Her kutupta monoploid kromozom takımı bulunur. Kromozomlar iki kromatitlidir.
- Kromozomların çevresinde çekirdek zarı oluşur. İğ iplikleri kaybolur.
- Bir hücrede iki çekirdek oluşumuyla sonuçlanır.



Sitokinez I

- Sitokinez, hayvan hücrelerinde dıştan içe boğumlanmayla; bitki hücrelerinde içten dışa ara lamel oluşumuyla gerçekleşir.
- Mayoz I'e ait sitokinezin tamamlanmasıyla, 2n kromozomlu bir hücreden n kromozomlu iki hücre oluşur.
- Sitokinez sonrasında DNA eşlenmesinin gerçekleşmediği kısa bir hazırlık aşamasından sonra hücreler mayoz II evresine girer.



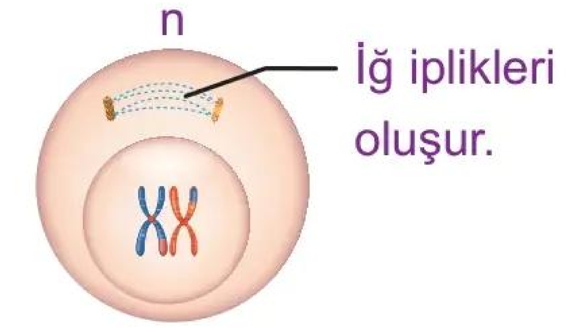
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

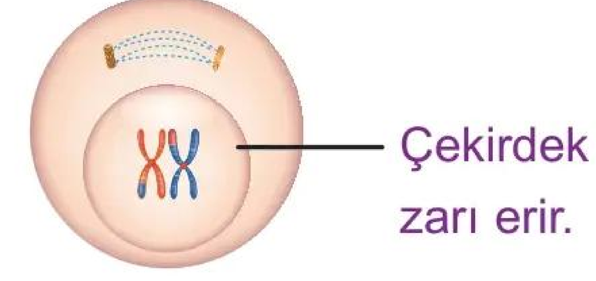


Mayoz II Evreleri

Profaz II

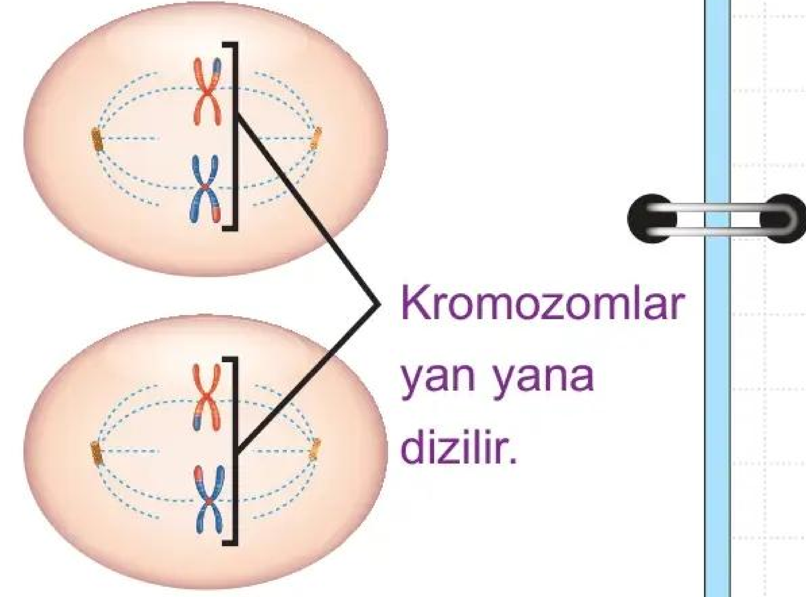
- İğ iplikleri oluşur, kromatitlerin kinetokorlarına bağlanır.
- Çekirdek zarı ve çekirdekçik, mayoz I sonunda yeniden oluşmuşsa bu evrede parçalanarak kaybolurlar.





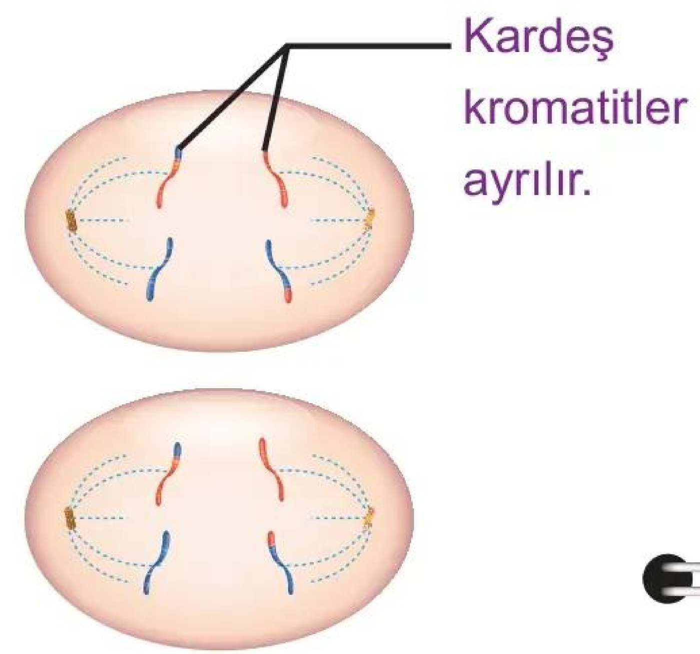
Metafaz II

- İki kromatitli kromozomlar hücrenin orta düzleminde yan yana dizilir.



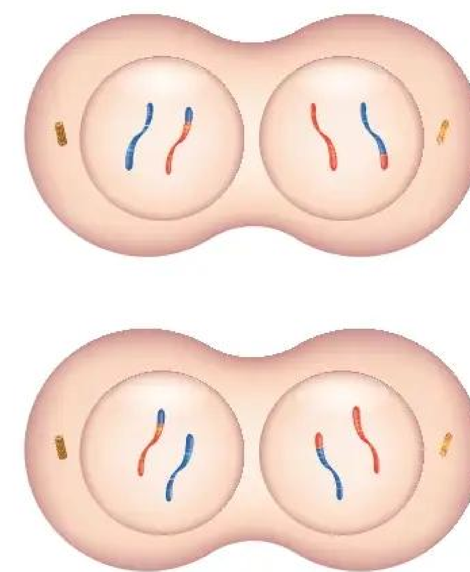
Anafaz II

- Kardeş kromatitler sentromerlerinden ayrılır.
- Ayrılan kardeş kromatitlerin her biri bu evreden itibaren hücrenin zıt kutuplarına doğru hareket eder ve kromozom olarak kabul edilir.
- Bu evrede kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar.



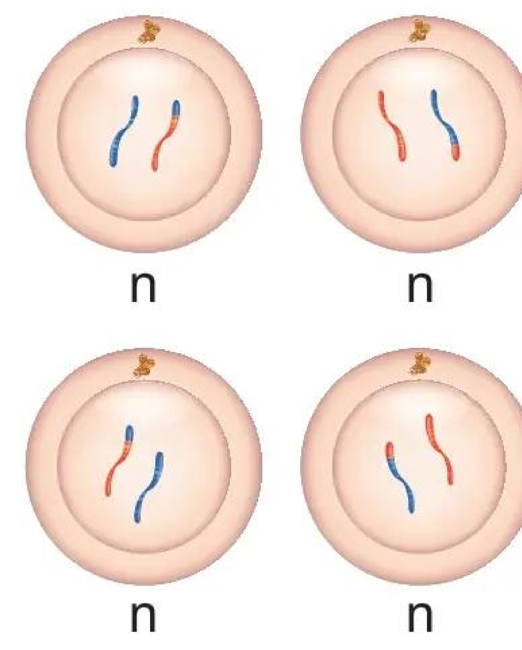
Telofaz II

- Telofazda kromozomlar kromatin ipliğe dönüşür.
- Çekirdek zarı, çekirdekçik ve endoplazmik retikulum yeniden oluşur.
- Hücrelerde bu evreyle eş zamanlı olarak sitokinez başlar.



Sitokinez II

- Bu evrede sitoplazma bölünmesi tamamlanır. Haploit (n) kromozomlu iki hücreden yine haploit kromozomlu dört hücre oluşur.
- Oluşan yavru hücrelerin sitoplazma miktarı ve organel sayıları farklılık gösterebilir. Ancak kromozom sayısı aynıdır. (Normal mayoz bölünmede)



Farklı kalıtsal özellikte yavru hücreler

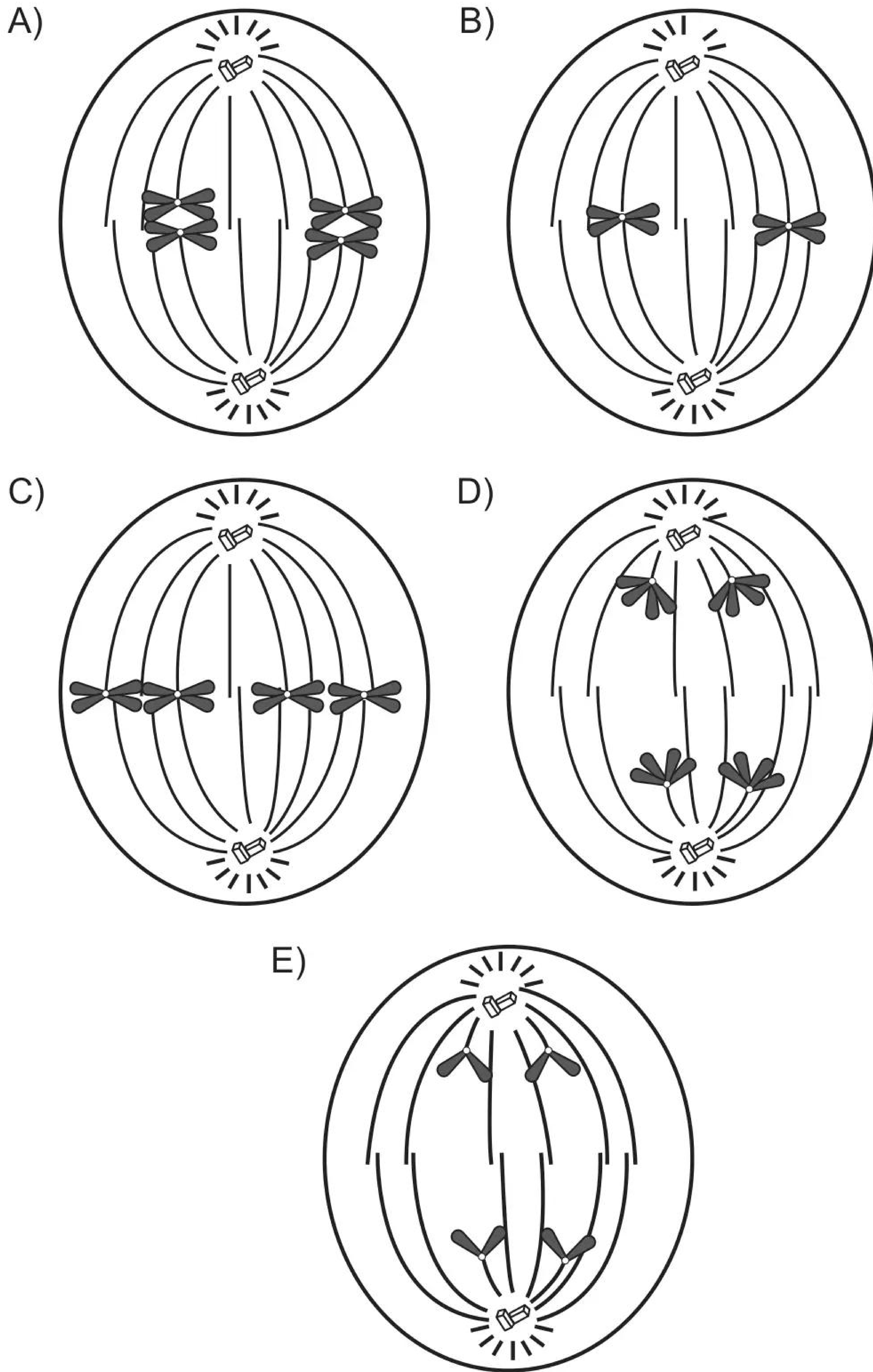
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Mayoz bölünme sonucu en az iki çeşit hücre oluşur. Eğer bölünme sırasında krossing-over olayı gerçekleşirse, hem birbirinden hem de ana hücreden kalıtsal olarak farklı dört hücre meydana gelmiş olur.
- Mayoz II sonunda oluşan hücreler gamet ise bölünme yetenekleri yoktur. Oluşan hücreler spor ise bölünerek yeni canlıları meydana getirebilir.

ÖRNEK 6 — ÇIKMIŞ ÖSYM sorusu

Aşağıdaki bölünme evrelerinden hangisi, mayoz bölünme geçiren 2n = 4 kromozomlu bir hücreye ait olamaz?



ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Mayoz bölünme ile 2n kromozomlu bir hücreden n kromozomlu dört hücre oluşur yani kromozom sayısı yarıya iner.
- Mayoz bölünme üreme hücreleri (gamet) veya bazı canlı türlerinde sporlar oluşurken gerçekleşir.
- Mayoz bölünme gelişmiş yapılı canlılarda sadece özelleşmiş üreme ana hücrelerinde gerçekleşir.
- Mayoz I ve mayoz II olmak üzere iki aşamadan meydana gelir.
- Mayoz I'de 2n kromozomlu bir hücreden n kromozomlu iki hücre oluşur.
- Bir bireye anne ve babasından gelen çiftler halindeki homolog kromozomlar mayoz I'de ayrılır. Bu da 2n kromozomun n kromozoma düşmesini sağlar.
- Mayoz I'de çekirdek bölünmesi (profaz I, metafaz I, anafaz I, telofaz I) ve sitoplazma bölünmesi gerçekleşir.
- Profaz I evresinde krosing–over (gen alışverişi) gerçekleşmesi genetik çeşitliliği artırır.
- Mayoz II'de n kromozomlu iki hücreden n kromozomlu dört hücre oluşur.
- Mayoz II mitoza benzer; kardeş kromatitler ayrılır.
- Mayoz II'de çekirdek bölünmesi (profaz II, metafaz II, anafaz II, telofaz II) ve sitoplazma bölünmesi gerçekleşir.
- Mitoz bölünme ile mayoz bölünmenin en önemli farklarından biri mitoz bölünmede kromozom sayısının değişmemesi, mayoz bölünmede ise kromozom sayısının yarıya inmesidir.
- Krosing–over, tetrat oluşumu, sinapsis, homolog kromozomların ayrılması, genetik çeşitlilik olayları sadece mayoz bölünmede gerçekleşir.
- Kardeş kromatitlerin ayrılması ise mitoz ve mayoz II'de ortak gerçekleşir.
- Canlılarda kalıtsal çeşitliliğe; mayoz I'in profaz evresinde homolog kromozomlar arasında krosing-overin gerçekleşmesi, mayoz ile oluşan üreme hücrelerinin rastgele döllenmesi, mayoz I'de homolog kromozomların rastgele dağılımı ve mutasyon olayları neden olur.

ÖRNEK 7 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Mayoz bölünmeyle ilgili olarak aşağıdaki olaylar kendi aralarında sıralandığında hangisi dördüncü aşamada gerçekleşir?

A) Homolog kromozomların zıt kutuplara çekilmeye başlaması
B) Parça ve gen alışverişinin gerçekleşmesi
C) Kromatinlerin yoğunlaşarak görünür hâle gelmesi
D) Çekirdek zarının oluşması
E) DNA'nın kendini eşlemesi

ÖSYM - 2015

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 8 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

İnsan eşey ana hücresinde gerçekleşen mayozla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Mayoz tamamlandığında oluşan hücrelerin genetik yapıları birbirinden farklıdır.

B) Profaz I evresinde homolog kromozom çiftlerinin kardeş olmayan kromatitleri arasında parça değişimi gerçekleşebilir.

C) Anafaz I evresindeki kromozom sayısı anafaz II evresindekinin iki katıdır.

D) Mayoz I tamamlandığında oluşan hücreler n kromozomludur.

E) Anafaz I evresinde homolog kromozomların hangi kutuplara çekileceği şansa bağlı olarak gerçekleşir.

TYT - 2021

ÖRNEK 9 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Kromozom sayısı 2n olan bir canlıda, spermatogenez sırasında, mayoz I bölünme evresinde bir kromozomda ayrılmama olayı gerçekleşiyor.

Bu durumda oluşacak dört gametin kromozom sayılarının aşağıdakilerden hangisindeki gibi olması beklenir?

A) n + 1, n, n, n

B) n – 1, n, n, n

C) n + 1, n – 1, n, n

D) n + 1, n + 1, n – 1, n – 1

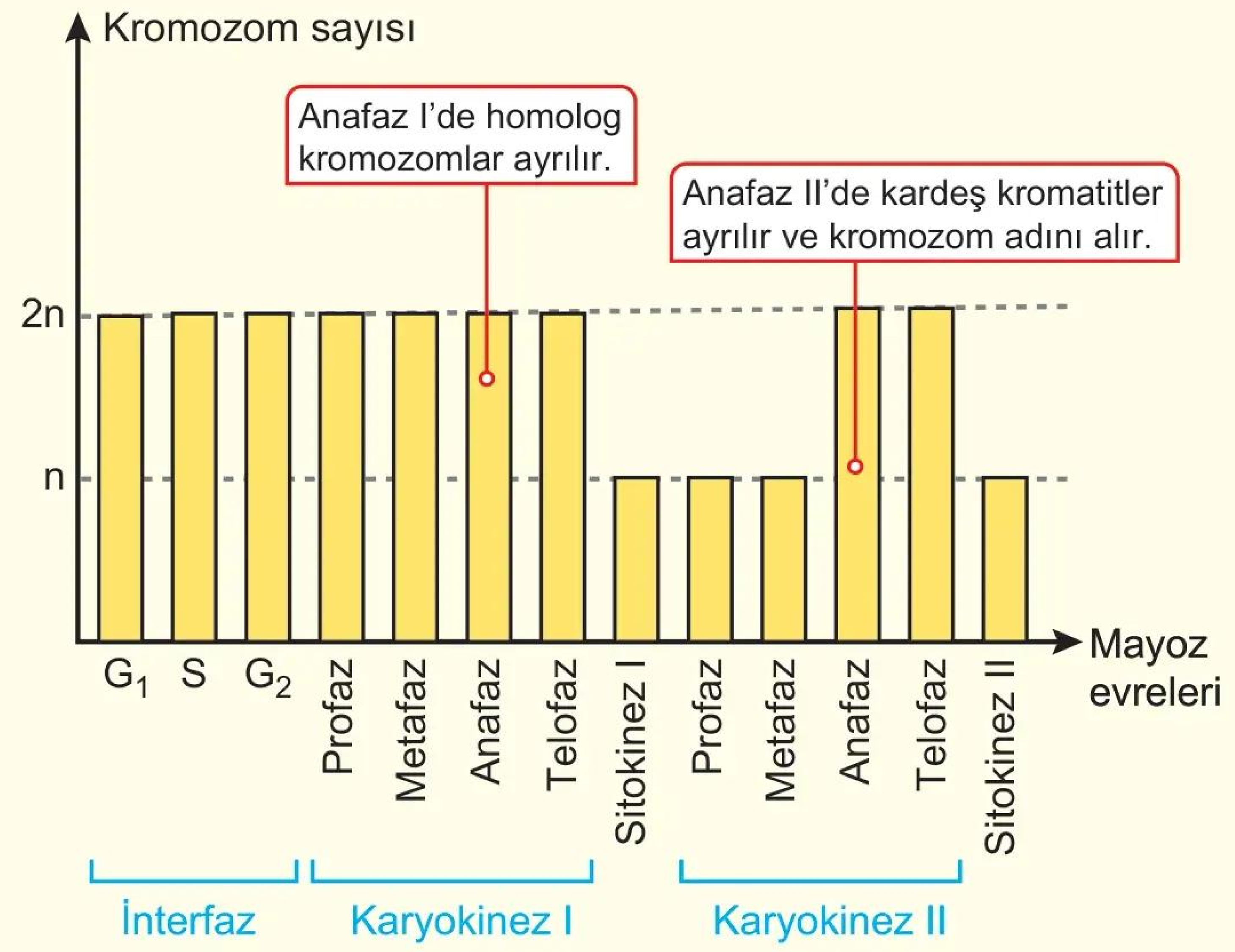
E) n + 1, n + 1, n – 1, n

ÖSYM - 2010

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



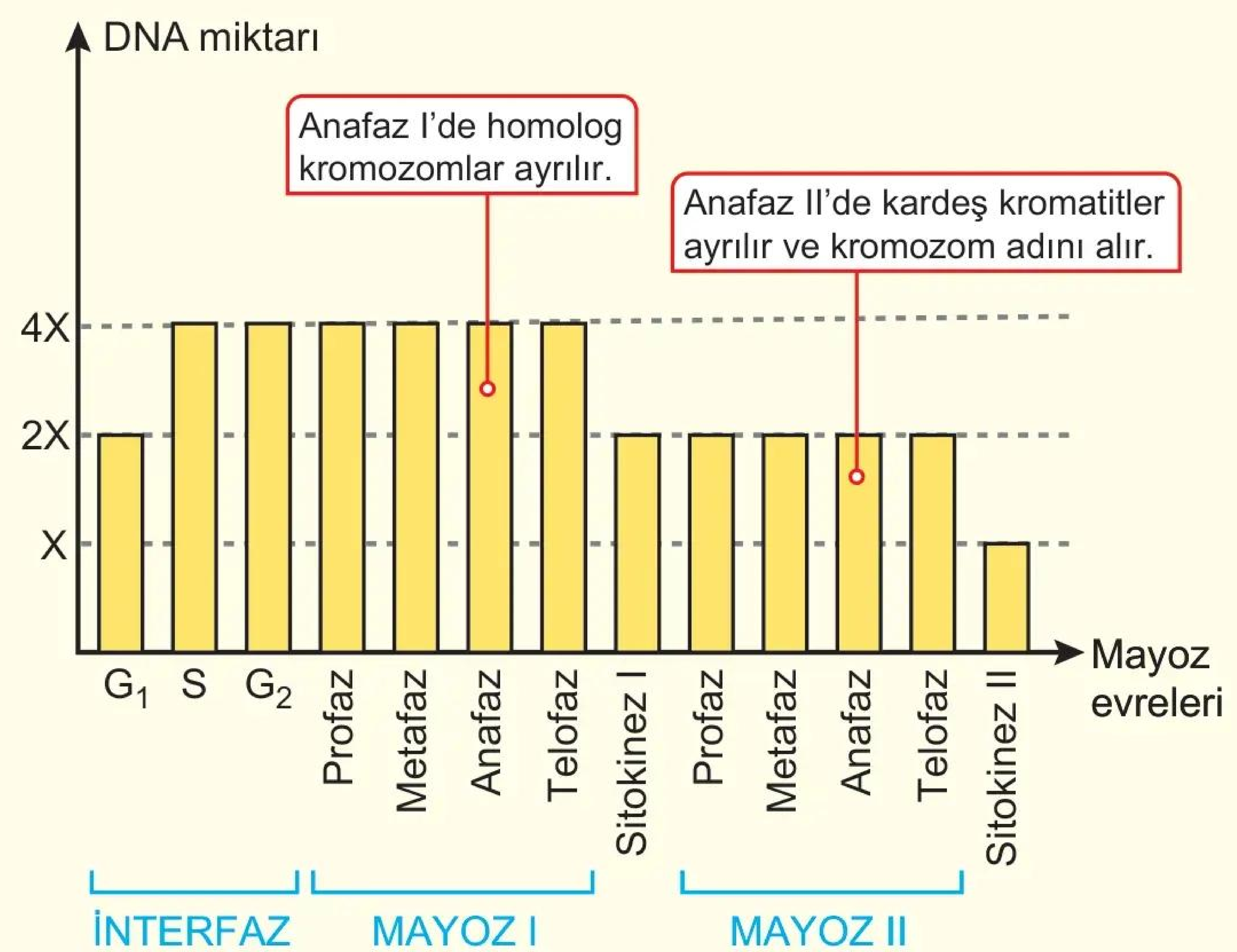
- Mayoz geçirecek hücrenin hayat döngüsünde kromozom sayısı sitokinez I evresine kadar değişime uğramaz.
- Sitokinez I'de kromozom sayısı yarıya düşer, anafaz II'de kardeş kromatitler ayrıldığından kromozom kromozom sayısı geçici olarak iki katına çıkar.
- Sitokinez II'de hücre ikiye ayrıldığından kromozom sayısı tekrar yarıya iner ve oluşan her bir hücredeki kromozom sayısı ana hücrenin yarısı kadar olur.



n: İnterfazın G_1 evresindeki kromozom sayısının yarısı
2n: İnterfazın G_1 evresindeki kromozom sayısı

Mayozda kromozom sayısı değişimi

- Mayoz I öncesinde interfaz evresinde DNA eşlenir ve miktarı iki katına çıkar.
- Mayoz I'de homolog kromozomların ayrılması sonrası sitokinez I ile farklı hücrelere gitmesi DNA miktarını yarıya düşürür.
- Mayoz II'de kardeş kromatitler ayrılır ve sitokinez II ile farklı hücrelere aktarılır.
- Böylece yeni oluşan yavru hücrelerin DNA miktarı ana hücrenin yarısı kadar olur.



X: İnterfazın G_1 evresindeki DNA miktarının yarısı
2X: İnterfazın G_1 evresindeki DNA miktarı
4X: İnterfazın S evresinde DNA'nın iki katına çıkması

Mayozda DNA miktarı değişimi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜçDört Beş

Mitoz	Mayoz
Eşeysiz üremenin temel olayıdır.	Eşeyli üremenin temel olayıdır.
Ökaryot bir hücrelilerde, çok hücreli canlıların bir çok vücut hücresinde ve üreme ana hücrelerinde görülür.	Çok hücreli canlıların üreme ana hücrelerinde ve bazı canlıların spor üretiminde görülür. Bazı tek hücrelilerde de mayoz görülebilir.
Bölünme sonucu oluşan hücreler, birbirleriyle ve atasal hücreyle kalıtsal olarak aynıdır (mutasyonlar hariç).	Bölünme sonucu oluşan hücreler, birbirlerinden ve atasal hücreden kalıtsal olarak farklıdır.
Oluşan hücreler çok hücrelilerde genellikle büyüme, gelişme ve doku onarımını sağlar.	Oluşan hücreler üremeyi sağlar.
Tetrat, sinapsis ve krossing over oluşumu görülmez.	Tetrat, sinapsis ve krossing over oluşumu görülebilir.
Çekirdek ve sitoplazma bölünmesi bir kez gerçekleşir.	Çekirdek ve sitoplazma bölünmesi iki kez gerçekleşir (mayoz I ve mayoz II).
Bölünme sonucu, kromozom sayısı ata hücreyle aynı olan iki yeni hücre oluşur (mutasyonlar hariç).	Bölünme sonucu kromozom sayısı ata hücrenin yarısı kadar olan dört yeni hücre oluşur.
Oluşan hücreler tekrar mitoz geçirebilir.	Oluşan hücreler tekrar mayoz geçiremez.

Mitoz ve Mayozun Karşılaştırılması

Özellik	Mitoz	Mayoz
İnterfaz evresi	Gerçekleşir.	Mayoz I öncesinde gerçekleşir.
DNA replikasyonu	Gerçekleşir.	Mayoz I öncesinde gerçekleşir.
Kontrol noktaları	Bulunur.	Bulunur.
Hücre sayısı	İki hücre oluşur.	Dört hücre oluşur.
Karyokinez	Bir kez gerçekleşir.	Üç kez gerçekleşir.
Sitokinez	Bir kez gerçekleşir.	Üç kez gerçekleşir.
Homolog kromozomlar	Ayrılmaz.	Anafaz I evresinde ayrılır.
Kardeş kromatitler	Anafaz evresinde ayrılır.	Anafaz II evresinde ayrılır.

Mitoz ve Mayozun Farklı ve Ortak Noktaları

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **İnsanda gerçekleşen normal mitoz ve mayoz bölünme olayları ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Mitoz bölünme ile mayoz-I bölünmeleri tamamlandığında aynı sayıda hücre oluşur.

B) Mitozun metafaz evresindeki bir hücrenin kromozom sayısı, mayozun anafaz-II evresindeki kromozom sayısının iki katıdır.

C) Mitozun metafaz ve mayozun metafaz-II evresindeki kromozomlar ikişer kromatitlidir.

D) Mayoz bölünme sonunda oluşan hücrelerin kalıtsal yapıları genellikle atasal hücreden farklıdır.

E) Mayoz geçiren bir hücrenin anafaz-I evresindeki kromozom sayısı, mitoz geçiren bir hücrenin metafaz evresindeki kromozom sayısına eşittir.

ÖSYM - 2012

2. Mayoz hücre bölünmesi sırasında, krossing overle gen değişimi olmasa bile, oluşan hücrelerde kalıtsal çeşitlilik sağlanabilir.

Bu çeşitlilik, mayoz bölünmede gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisiyle sağlanabilir?

A) Anafaz I evresinde, homolog kromozomlar rastgele dağılarak zıt kutuplara çekilir.

B) Bölünmenin başlangıcında kromozom ve sentrozom eşlenmesi gerçekleştirilir.

C) Mayoz II bölünmesinden önce interfaz evresi görülmez.

D) Homolog kromozomlar metafaz I evresinde, karşılıklı gelecek şekilde dizilir.

E) Bölünme evrelerinde kardeş kromatit ayrılması gerçekleşir.

3. **Aşağıdaki olaylardan hangisi mitoz ve mayoz II bölünmenin her ikisinde de kural olarak gerçekleşir?**

A) Haploid kromozomlu yavru hücre oluşması

B) Sinapsis olması

C) Homolog kromozomların birbirinden ayrılması

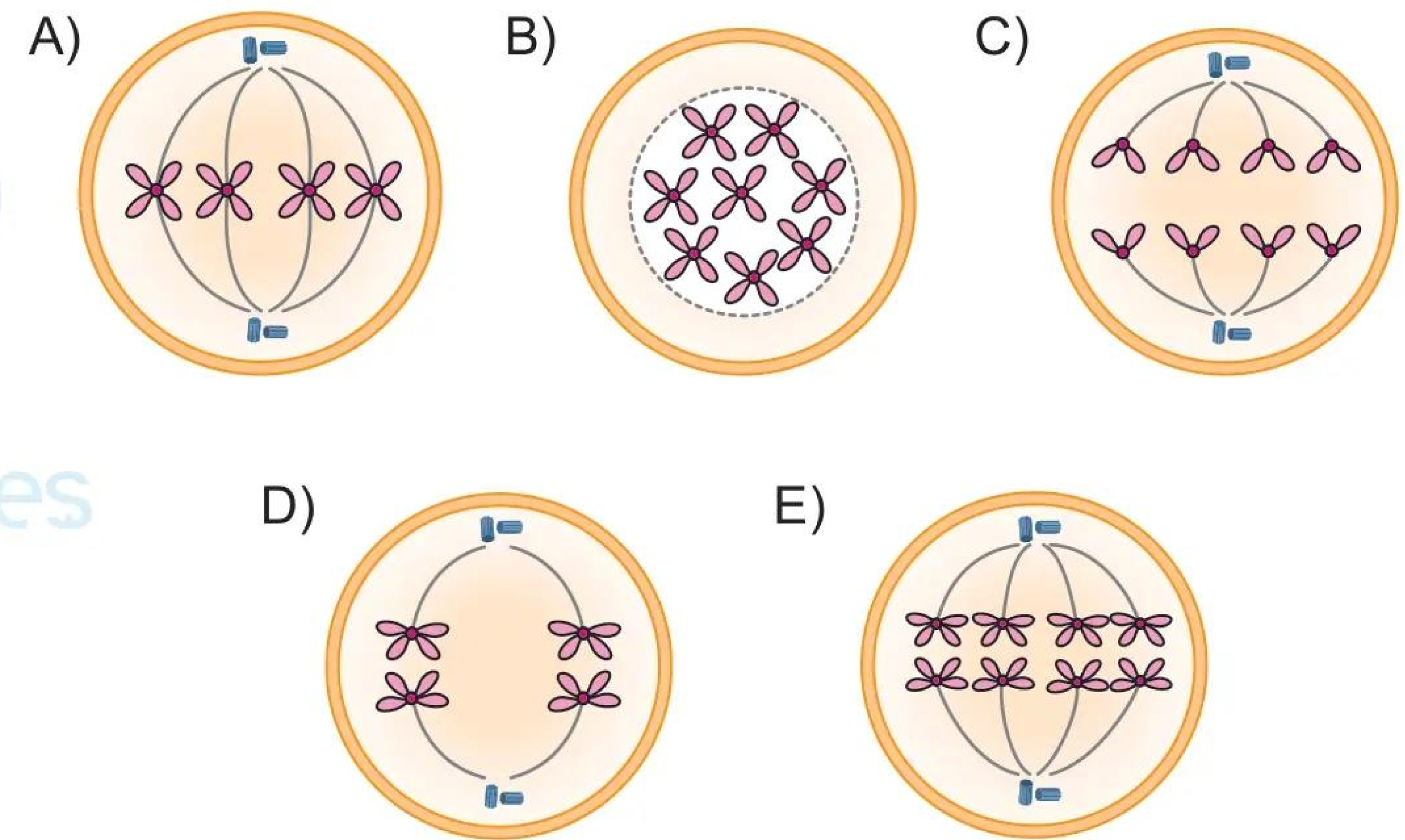
D) Kardeş kromatitlerin birbirinden ayrılması

E) Krossing over olması

ÖSYM - 2011



4. **Aşağıdakilerden hangisinin 2n = 8 kromozomlu bir hücrenin mayoz bölünmesine ait bir evre olduğu kesindir?**



5. **Mayoz geçiren bir hayvan hücresinde bölünme sürecinde aşağıdakilerden hangisi görülmez?**

A) Eşlenmiş sentrozomların zıt kutuplara çekilmesi

B) Tetrat oluşumu

C) Hücre plağı oluşumu

D) Homolog kromozomların zıt kutuplara çekilmesi

E) Homolog kromozomlar arasında kiyazma oluşumu

ÖSYM - 2017

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
10 - 15. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Ökaryot canlılarda hücre döngüsünün profaz evresiyle ilgili,**

I. Bu evrede kromozomlar iki kromatitlidir.
II. G_1 evresindekinin iki katı DNA bulunur.
III. S evresine göre kromozom sayısı iki kat fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

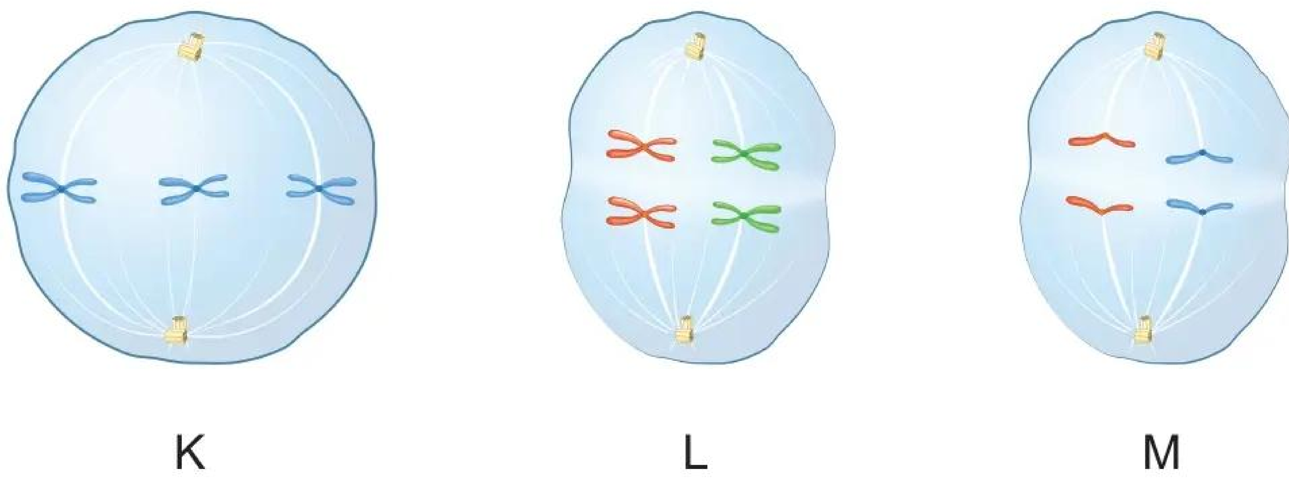
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

2. Bir araştırmacı mikroskopta gözlemlediği hücrede, kardeş kromatitlerin ayrıldığını belirtmiştir.

Araştırmacı aşağıdaki evrelerden hangisini gözlemlemektedir?

A) Anafaz B) Metafaz C) Profaz D) Telofaz E) Sitokinez

3. Farklı hücrelerde gerçekleşen bölünme evreleri aşağıda gösterilmiştir.



Bu evrelerden hangisinin mayoz bölünmeye ait olduğu kesindir?

A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M D) K ve L E) L ve M

4. **İnsanda üreme ana hücresinin hayat devrinde;**

- Homolog kromozomlar ekvatoral düzlemde karşılıklı dizilir.
- Kromozomlar iğ ipliklerine bağlı haldedir.
- Kromozomların tümü belirgin bir şekilde gözlenebilir.

şeklindeki olaylar, aşağıdaki evrelerin hangisine aittir?

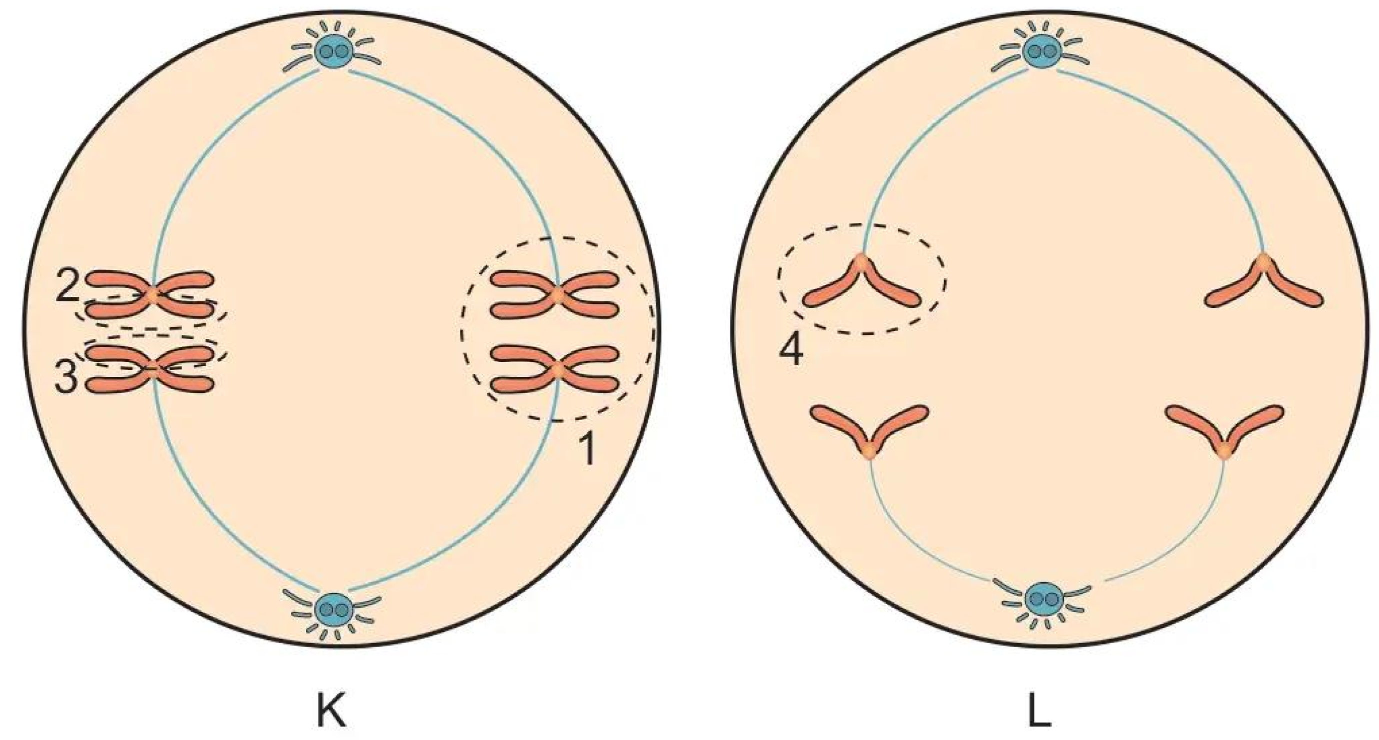
A) Profaz I B) Metafaz I C) Metafaz II D) Anafaz II E) Telofaz I

5. **Mayoz bölünme sürecinde aşağıdaki evrelerin hangisinde kromozom sayısının yarıya inmesinin temeli atılır?**

A) Profaz I B) Sitokinez I C) Anafaz II D) Anafaz I E) Metafaz II

ÜçDörtBeş

6. Bir hücrenin bölünmesine ait iki evre aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre;

I. L evresi K evresinden sonra gerçekleşir.
II. 1'deki kromozomlar homologtur.
III. 2 ve 3 kardeş kromatitlerdir.
IV. 4'te iki adet DNA vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) II ve IV E) III ve IV

7. Bir hücrenin mitoz bölünmesi sürecinde meydana gelen olaylar aşağıda verilmiştir.

I. Kromatin ipliğin kısalıp kalınlaşması
II. Kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi
III. Kromozomların hücrenin ekvator düzlemine dizilmesi
IV. Çekirdek zarı ve eriyen organellerin yeniden oluşması
V. İğ ipliklerinin, kromozomların sentromer bölgelerine bağlanması

Bu olaylardan hangi ikisi aynı evrede gerçekleşir?

A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV
D) III ve V E) I ve V

8. Bir vücut hücresinden iki yeni vücut hücresi oluşuncaya kadar geçen süreçte kromozom sayısı değişimi aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Kromozom sayısının iki katına çıktığı ve yarıya indiği III. ve V. evreler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	III. evre	V. evre
A)	Metafaz	Anafaz
B)	Anafaz	Sitokinez
C)	Sitokinez	Profaz
D)	Sitokinez	Anafaz
E)	Anafaz	Telofaz

9. **Mitoz bölünmenin profaz evresinde aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşmez?**

A) Sentrozomların kutuplara hareket etmesi
B) Kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi
C) İğ ipliklerinin oluşması
D) Kromatin ipliğin kromozom hâline dönüşmesi
E) İğ ipliklerinin sentromer bölgesine bağlanması

10. **Metafaz I evresinde ekvatoriyal düzleme 10 tetratın dizildiği bir hayvan hücresinde, ana hücrenin ve bu bölünme sonucunda oluşacak yavru hücrelerin kromozom sayıları aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?**

	Ana hücre	Yavru hücre
A)	10	5
B)	10	10
C)	10	20
D)	20	10
E)	20	20

ÖSYM - 2015

11. **İnsanda karaciğer hücrelerinin bölünmesi sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi gözlenemez?**

A) Homolog kromozomların ayrılarak zıt kutuplara çekilmesi
B) Kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşarak kromozom hâlini alması
C) Çekirdek zarının parçalanması
D) Kardeş kromatitlerin zıt kutuplara çekilmesi
E) Bir hücredeki kromozom sayısının anafaz evresinde iki katına çıkması

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
16 - 21. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

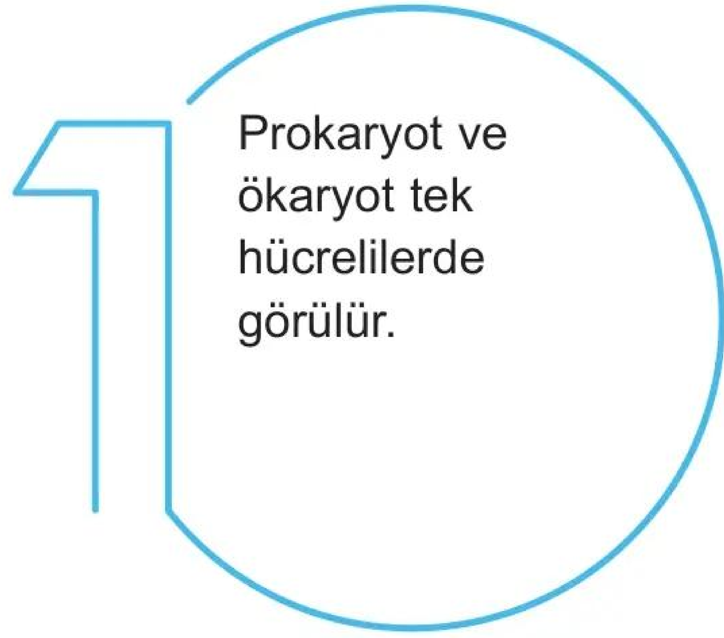


EŞEYSİZ ÜREME

- Canlıların kendilerine benzer yeni organizmalar oluşturmasına **üreme** denir.
- Üremenin temel amacı neslin devamını sağlamaktır. Üreme ile türlerin özellikleri yeni bireylere aktarılır.
- Üreme canlının, canlılığını sürdürebilmesi için değil genel anlamda canlıların nesillerinin devamı için gereklidir.
- Eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki farklı üreme şekli vardır.
- Eşey hücreleri ve döllenme olmadan tek atadan bölünmelerle yeni bireylerin oluşmasına **eşeysiz üreme** denir.
- Eşeysiz üremenin temelini mitoz bölünme oluşturduğundan atasal özellikler değişmeden yavru bireylere aktarılır.
- Bu nedenle yavru bireylerin kalıtsal yapıları ve çevreye uyum (adaptasyon) yetenekleri ata birey ile aynıdır.
- Çoğalma hızı yüksek olduğundan kısa sürede çok sayıda yavru birey oluşur. Eşeysiz üreme tek hücrelilerde, bitkilerde, mantarlarda ve bazı hayvanlarda görülür.

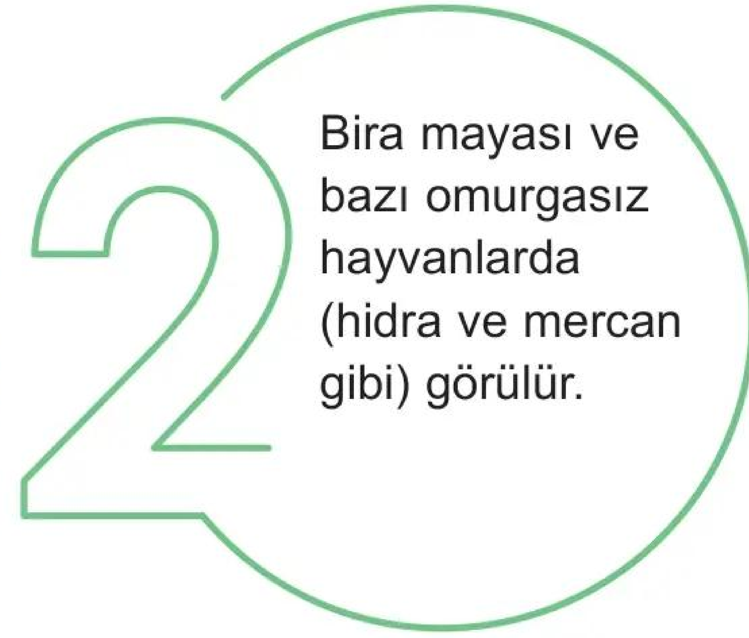
Eşeysiz Üreme Çeşitleri

Bölünerek Üreme



Prokaryot ve ökaryot tek hücrelilerde görülür.

Tomurcuklanma



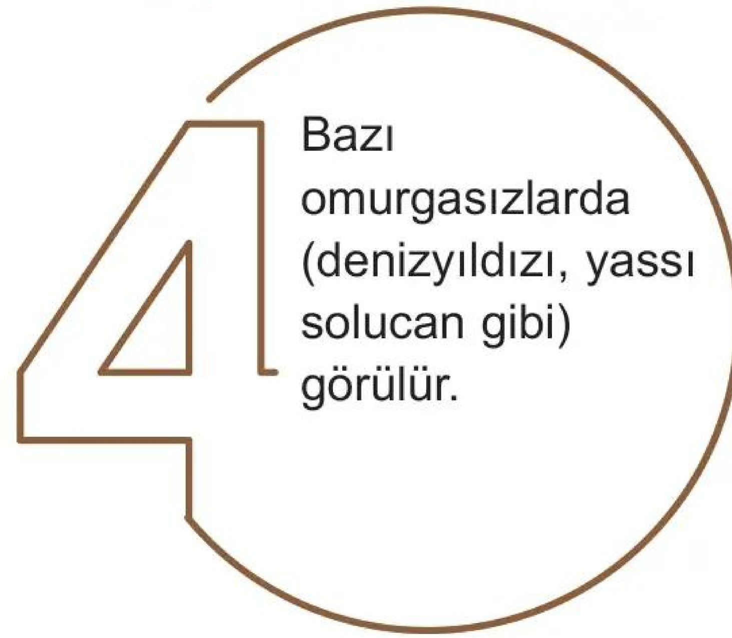
Bira mayası ve bazı omurgasız hayvanlarda (hidra ve mercan gibi) görülür.

Sporla üreme



Bazı mantarlarda, karayosunu ve eğrelti otlarında görülür.

Rejenerasyonla üreme



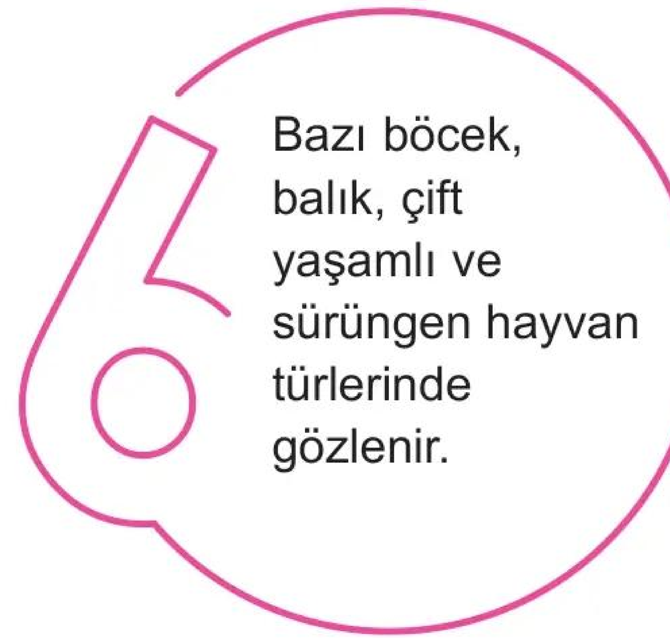
Bazı omurgasızlarda (denizyıldızı, yassı solucan gibi) görülür.

Vejetatif üreme



Yüksek yapılı bitkilerde gerçekleşen eşeysiz üreme şeklidir.

Partenogenez



Bazı böcek, balık, çift yaşamlı ve sürüngen hayvan türlerinde gözlenir.

Eşeysiz üreyen canlılar arasında kalıtsal çeşitlilik bazı özel durumlar hariç mutasyon ile meydana gelebilir. Çünkü eşeysiz üreme mitoz bölünmeler ile sağlanır. Mitoz bölünmede de normal olarak kalıtsal çeşitlilik görülmez. Bu nedenledir ki eşeysiz yolla çoğalan canlılar arasında kalıtsal çeşitlilik görülmesi beklenmez. Ancak sporla üreyen bazı canlılarda ve partenogenezle üreyen canlılarda kalıtsal çeşitlilik görülebilmektedir.

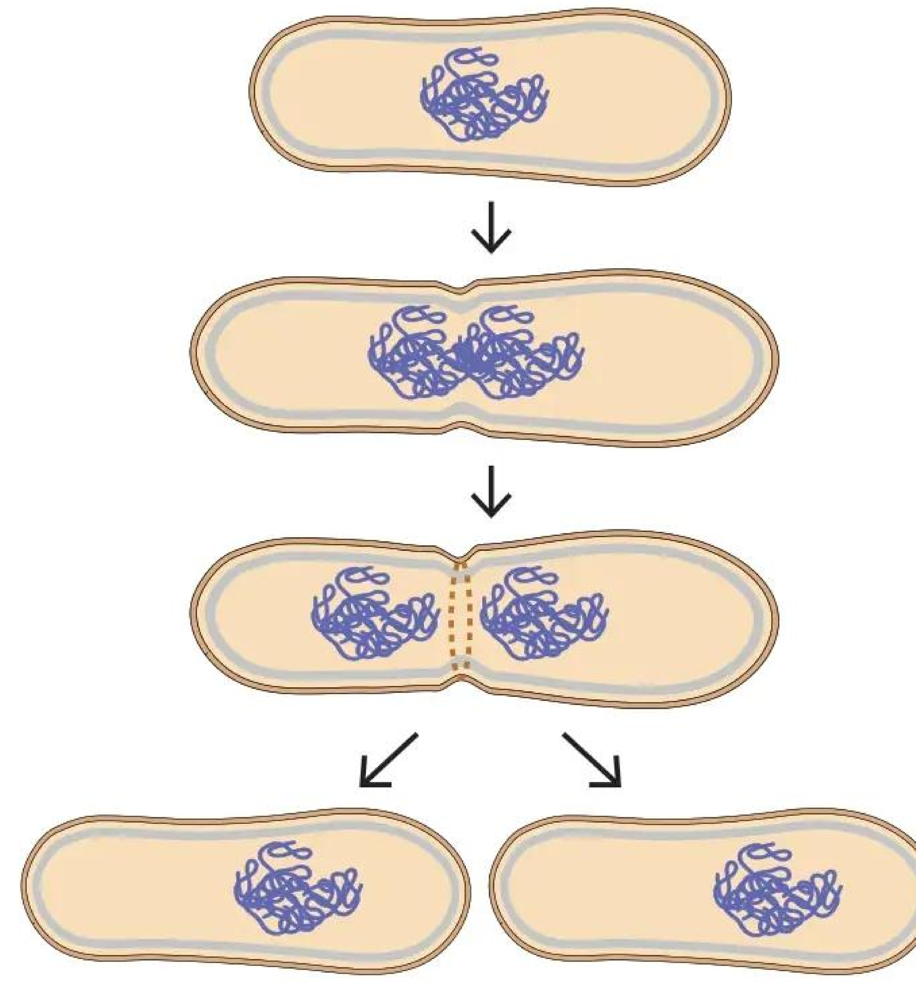
ÜçDört Beş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



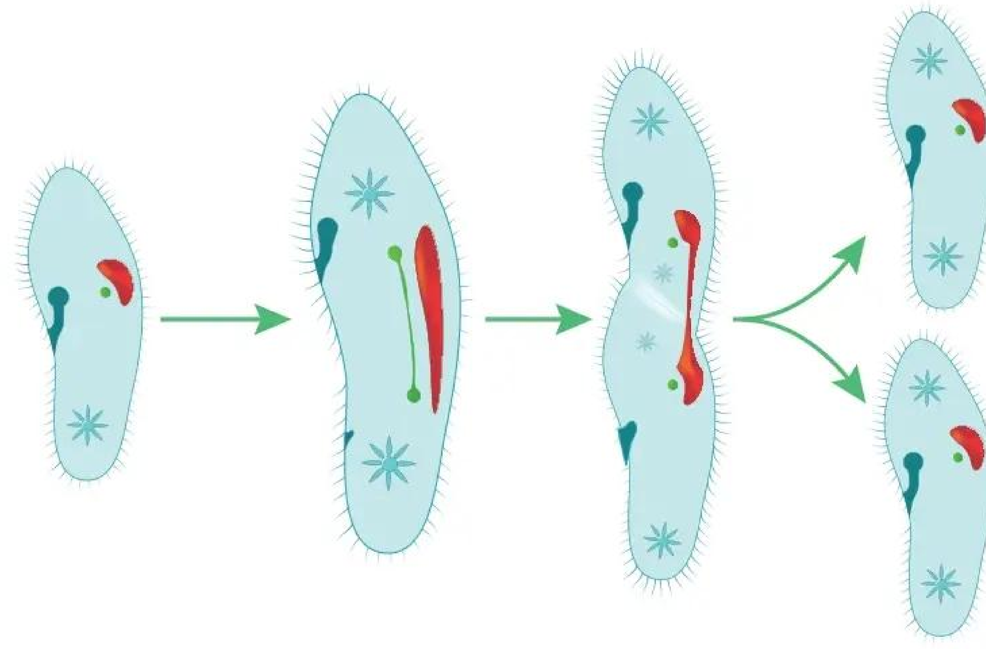
1. Bölünerek Üreme

- Canlı gruplarında görülen en hızlı ve en basit üreme şeklidir. Bakteri, arke, amip, öglena, paramesyum gibi bir hücrelilerde görülür.
- Bakterilerde üreme sürecinde önce DNA kendini eşler daha sonra DNA'lar birbirinden ayrılır. Hücre zarı içeriye doğru çöker. Sitoplazma ikiye bölünür. Arada hücre duvarı oluşarak bölünmeyle iki yeni bakteri meydana gelir. Bu süreçte iğ iplikleri oluşumu görülmez.
- Bazı bakteriler uygun koşullar sağlandığında yirmi dakikada bir bölünerek çoğalır.

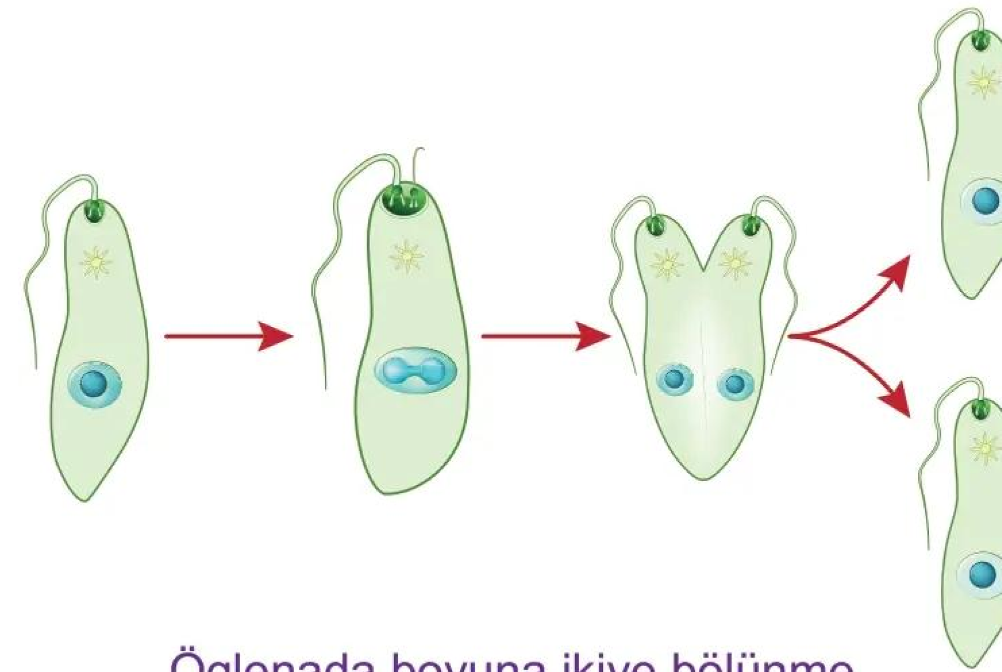


Bakteride ikiye bölünme

- Ökaryot hücre yapısındaki tek hücreliler farklı yönlerde bölünebilir.
- Bölünme, bazı canlılarda enine (paramesyum); bazı canlılarda boyuna (öglena) gerçekleşirken bazı canlılarda (amip) ise herhangi bir simetri göstermez.



Paramesyumda enine ikiye bölünme



Öglenada boyuna ikiye bölünme

ÖRNEK 1 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bakterilerin çoğalmasını engellemek isteyen bir öğrenci, petri kaplarında yetiştirdiği çeşitli bakteri türleri üzerine farklı maddeler uygulamaktadır.

Aşağıdaki maddelerden hangisinin hiçbir bakterinin çoğalmasını engellemesi beklenmez?

A) Hücre duvarı sentezini durduran bir madde

B) Protein sentezini durduran bir madde

C) İğ ipliklerinin sentezini durduran bir madde

D) Hücredeki enzimleri inhibe eden bir madde

E) Hücre solunumunu inhibe eden bir madde

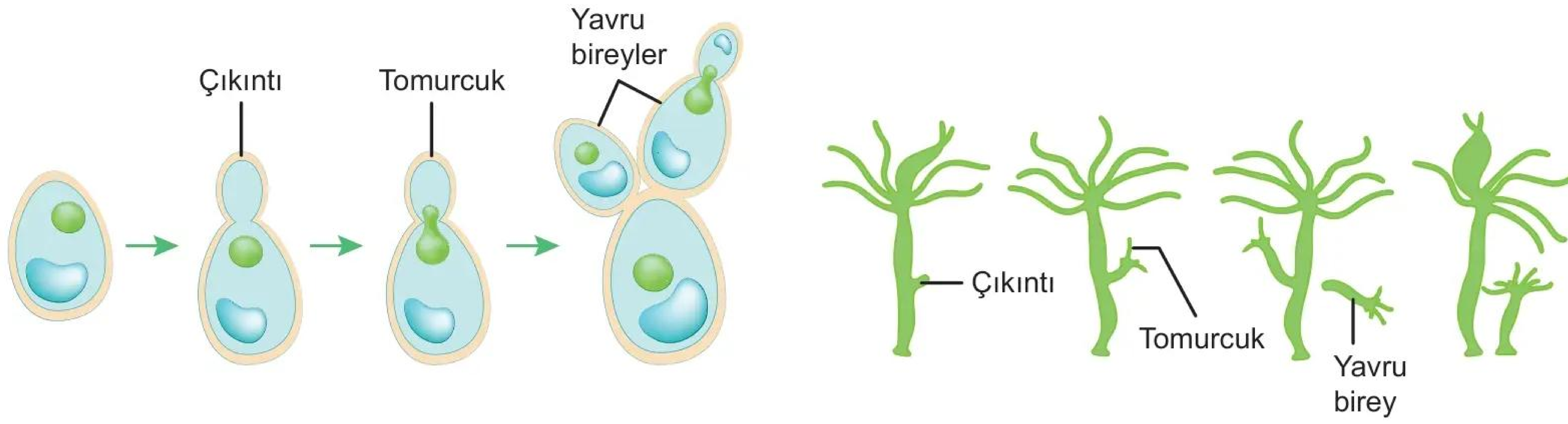
ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



2. Tomurcuklanma

- Ata canlıda meydana gelen bir çıkıntının (tomurcuk) gelişerek yeni bir canlı oluşturmasıdır. Oluşan hücreler ata canlıdan bağımsız olarak yaşayabildiği gibi ata canlıya bağlı olarak koloni de oluşturabilirler.
- Bira mayası, hidra ve mercanlarda görülür. Çok hücrelilerde (hidra ve mercan) tomurcuklanma sürecinde mitoz ve hücre farklılaşması görülür.



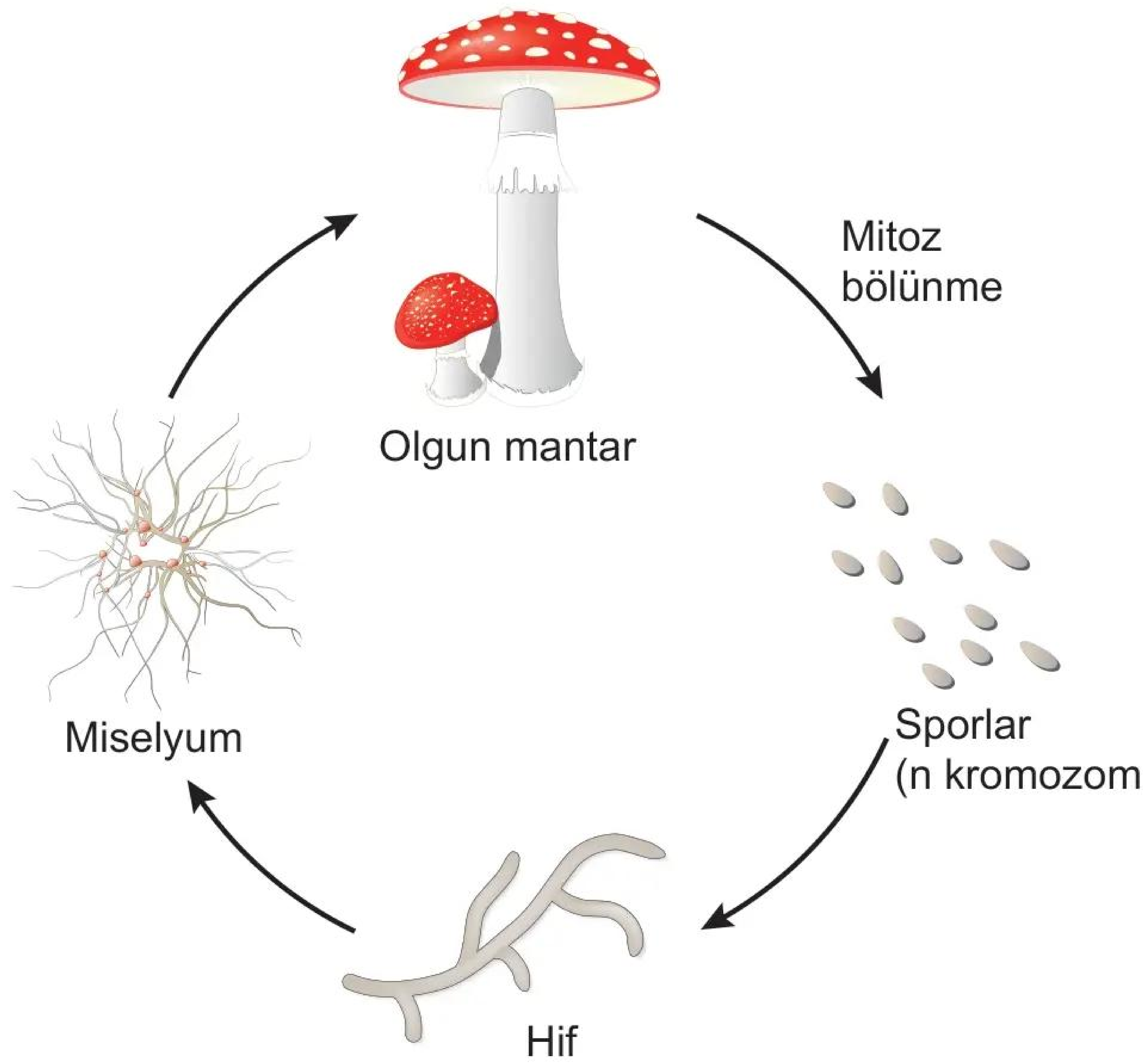
Bira mayasında tomurcuklanma ile üreme

Hidrada tomurcuklanma ile üreme

Hidranın tomurcuklanarak üremesi sırasında oluşan ve bir yere (ana bireye ya da zemine) bağlı olarak yaşayan canlılara polip; serbest olarak yaşayan ve yüzmeye uyum sağlamış bireylere ise medüz denir.

3. Sporla Üreme

- Kalın bir örtüyle çevrili, olumsuz koşullara dayanıklı, özelleşmiş üreme hücrelerine **spor** adı verilir. Sporlar uygun koşullarda gelişerek yeni canlıyı oluşturabilirler.
- Sporlar haploit canlılarda mitoz; diploit canlılarda mayoz ile oluşur. (Sporların mayozla oluşturulduğu canlılarda, yeni oluşan bireyler arasında kalıtsal farklılıklar bulunabilir.)
- Bazı mantar türlerinde, plazmodyumda ve tohumsuz bitkilerde görülür.
- Şapkalı mantarların spor keselerinde mitozla çok sayıda n kromozomlu spor oluşur. Sporlar su ve rüzgâr gibi etkenlerle etrafa yayılır ve koşulların uygun olduğu nemli ortamlarda gelişerek yeni mantarları oluşturur.



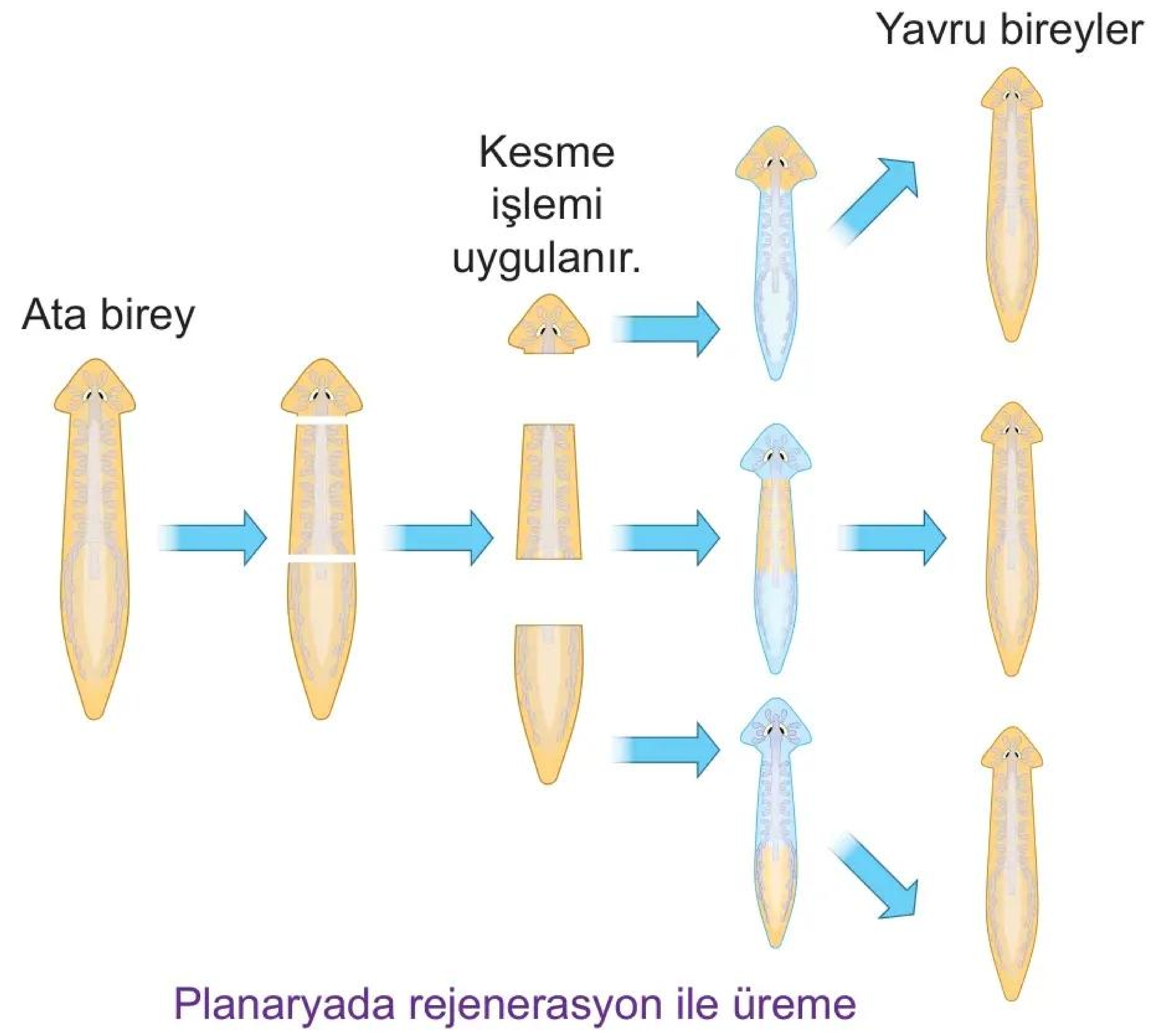
Şapkalı mantarda sporla üreme

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

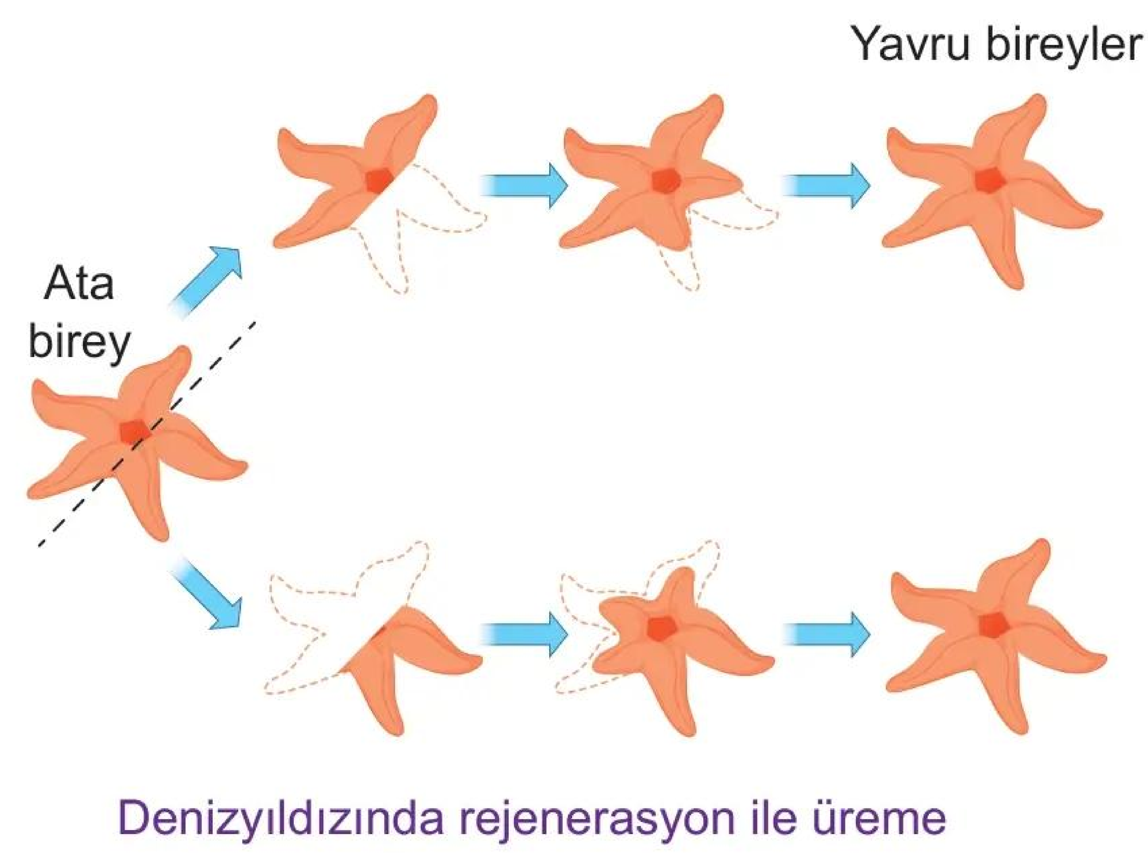


4. Rejenerasyonla Üreme

- Ata canlıdan kopan bir parçanın eksik kısımlarını tamamlayarak yeni bir birey oluşturmasıdır. Denizyıldızı ve planaryada görülür.



Planaryada rejenerasyon ile üreme



Denizyıldızında rejenerasyon ile üreme

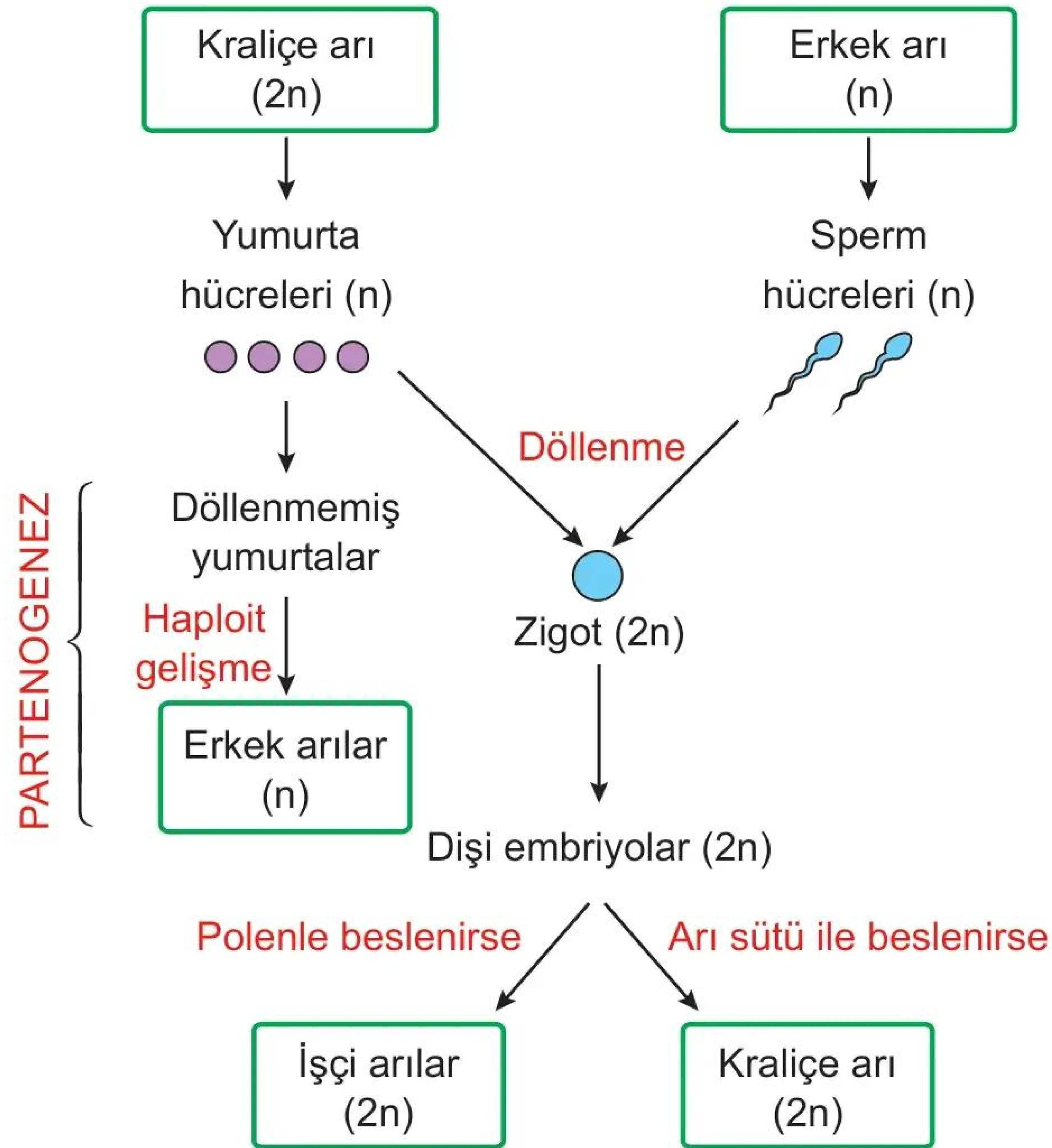
- Her rejenerasyon üreme değildir. Rejenerasyonun üreme olarak kabul edilebilmesi için birey sayısını artırması gerekir.
- Rejenerasyon; bazı canlılarda doku düzeyinde, bazı canlılarda organ düzeyinde, bazı canlılarda ise vücut düzeyinde gerçekleşir. Doku ve organ düzeyli rejenerasyonlar üreme değildir.
- Tehdit altında kalan kertenkelenin düşmanını şaşırtmak için bıraktığı kuyruğunu yeniden oluşturduğunu biliyoruz. Ancak kopan kuyruktan yeni bir birey oluşmadığı için kertenkeledeki bu olay üreme değil organ düzeyinde rejenerasyondur.
- Deniz yıldızı da kopan kolunu onarabilmektedir. Ancak kopan kolundan da yeni bir denizyıldızı oluşabilmektedir. Bu nedenle denizyıldızındaki bu olay vücut düzeyinde rejenerasyondur.
- Canlıların rejenerasyon yetenekleri ile gelişmişlik düzeyleri ters orantılıdır.
- Denizyıldızı ve planarya gibi canlılarda kopan parçalar yeni birer canlı oluştururken insanlarda sadece belirli organlar kendilerini kısmen yenileyebilir (rejenerasyon), fakat bir parçadan yeni bir insan oluşmaz. İnsanda yenilenme deri, karaciğer ve midede fazla olduğu halde, kalp kasında ve sinir dokusunda hemen hemen hiç yoktur.

ÜçDört Beş



5. Partenogenez

- Döllenme olmaksızın, haploit (nadiren diploit) yumurtanın seri mitoz bölünmeler ile yeni bir birey oluşturmasına **partenogenez** denir.
- Partenogenez olayı en iyi erkek bal arılarının oluşumunda gözlenmiştir.

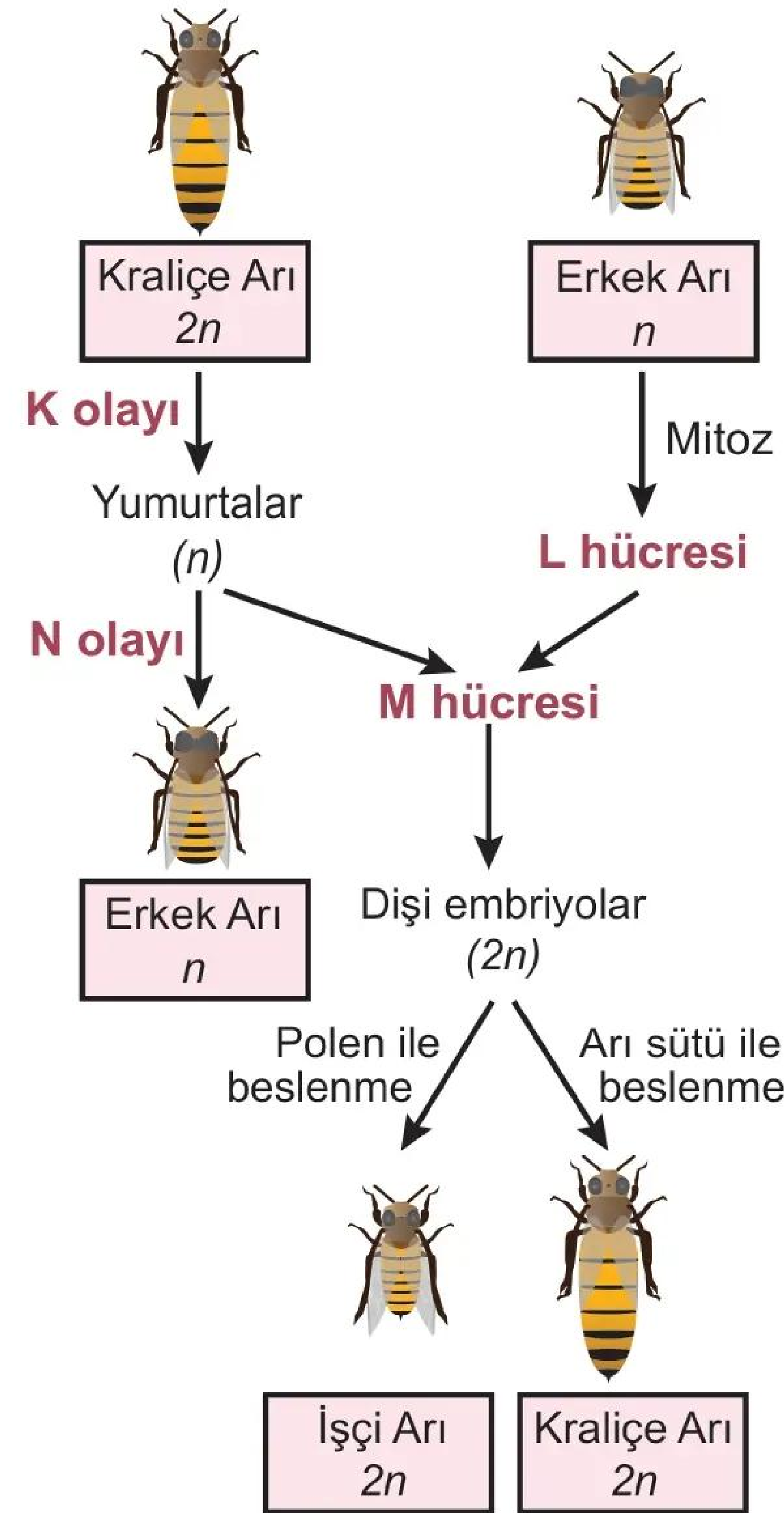


- Kraliçe arının mayoz ile oluşturduğu yumurtaların (n), haploit gelişmeyle (seri mitoz bölünmeler geçirerek) erkek arıları (n) meydana getirmesi haploit partenogenezdir.
- Erkek arılar spermlerini mitoz ile oluşturur.
- Döllenmiş yumurtalar (2n) ise gelişerek dişi embriyoları oluşturur.
- Dişi embriyolardan arı sütü ile özel beslenenler iri yapılı ve yumurtlayabilen kraliçe arıyı; polenle beslenenler ise kısır işçi arıları oluşturur.
- Beslenme faktörüne bağlı olarak dişi embriyoların kraliçe ve işçi arılara farklılaşması modifikasyon örneğidir.
- Kalıtsal çeşitlilik hem erkek, hem de dişi arılarda görülür. Çünkü yumurtalar, mayoz ile oluşturulur.
- Dişi arılar oluşurken görülen döllenme de kalıtsal çeşitliliği artırır.

ÖRNEK 2



Aşağıdaki şekilde bal arılarında üreme süreci gösterilmiştir.



Buna göre şekilde K olayı, N olayı, L hücresi ve M hücresi ile gösterilen yerler, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	K olayı	N olayı	L hücresi	M hücresi
A)	Mayoz	Rejenerasyon	Sperm	Zigot
B)	Mitoz	Rejenerasyon	Sperm	Birincil oosit
C)	Mayoz	Partenogenez	Sperm	Zigot
D)	Mayoz	Partenogenez	Birincil spermatosit	Zigot
E)	Mayoz	Tomurcuklanma	Birincil spermatosit	Birincil oosit

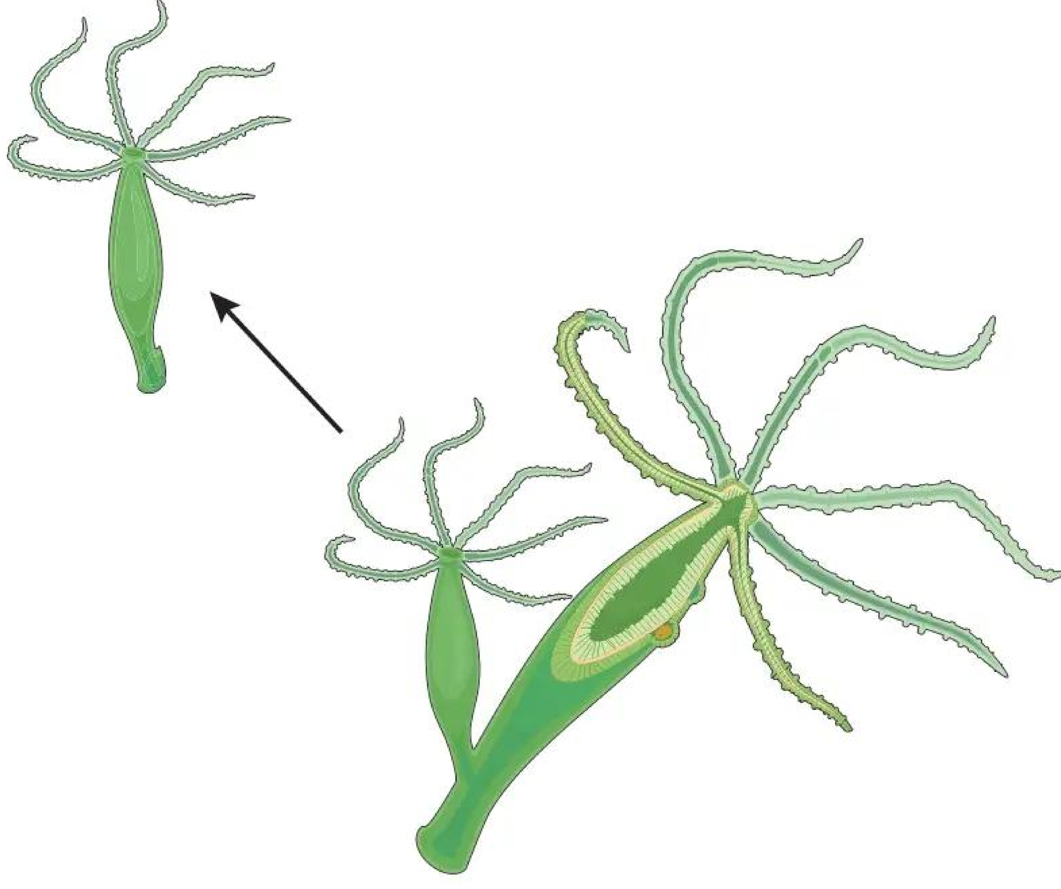
ÖSYM - 2019



- Bazı balıklar ve sürüngenlerde görülen partenogenez olayında diploit (2n kromozomlu) bireyler oluşur. Bir kamçı kuyruklu kertenkele türünde erkek birey bulunmaz sadece dişi bireyler vardır. Dişi bireyin mayozla ürettiği yumurta, kutup hücrelerinden biriyle birleşerek kromozom sayısı iki katına çıkar. Diploit olan bu hücre, mitozla gelişerek yeni bireyi meydana getirir.
- Bazı türlerin yumurtaları döllenme olmaksızın yapay olarak uyarılarak geliştirilebilir. Bu duruma **yapay partenogenez** denir. Yapay partenogenez çoğunlukla embriyonik anormallikler oluştuğundan ölümle sonuçlanır. Örneğin denizkestanesinin yumurtaları salin çözeltisi ile uyarıldığında yumurta döllenmiş gibi davranır ve bölünmeye başlar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Omurgasız bir canlı olan hidranın eşeysiz üremesi şekilde gösterilmiştir.



Bu üreme şekli aşağıdakilerden hangisine örnek olarak verilebilir?

A) Sporla üreme
B) Bölünerek üreme
C) Rejenerasyonla üreme
D) Partenogenezle üreme
E) Tomurcuklanmayla üreme

2. Üç parçaya bölünen yassı solucanın her parçası, eksik kısmını yenileyerek yeni yassı solucanlar oluşturur.

Buna göre,

I. kertenkelenin kopan kuyruğunu onarması,
II. denizyıldızının kopan parçasından yeni deniz yıldızı oluşması,
III. kesilen derideki yara bölgesinin kapatılması

örneklerinden hangileri yassı solucanlardaki rejenerasyon ile aynı sonucu verir?

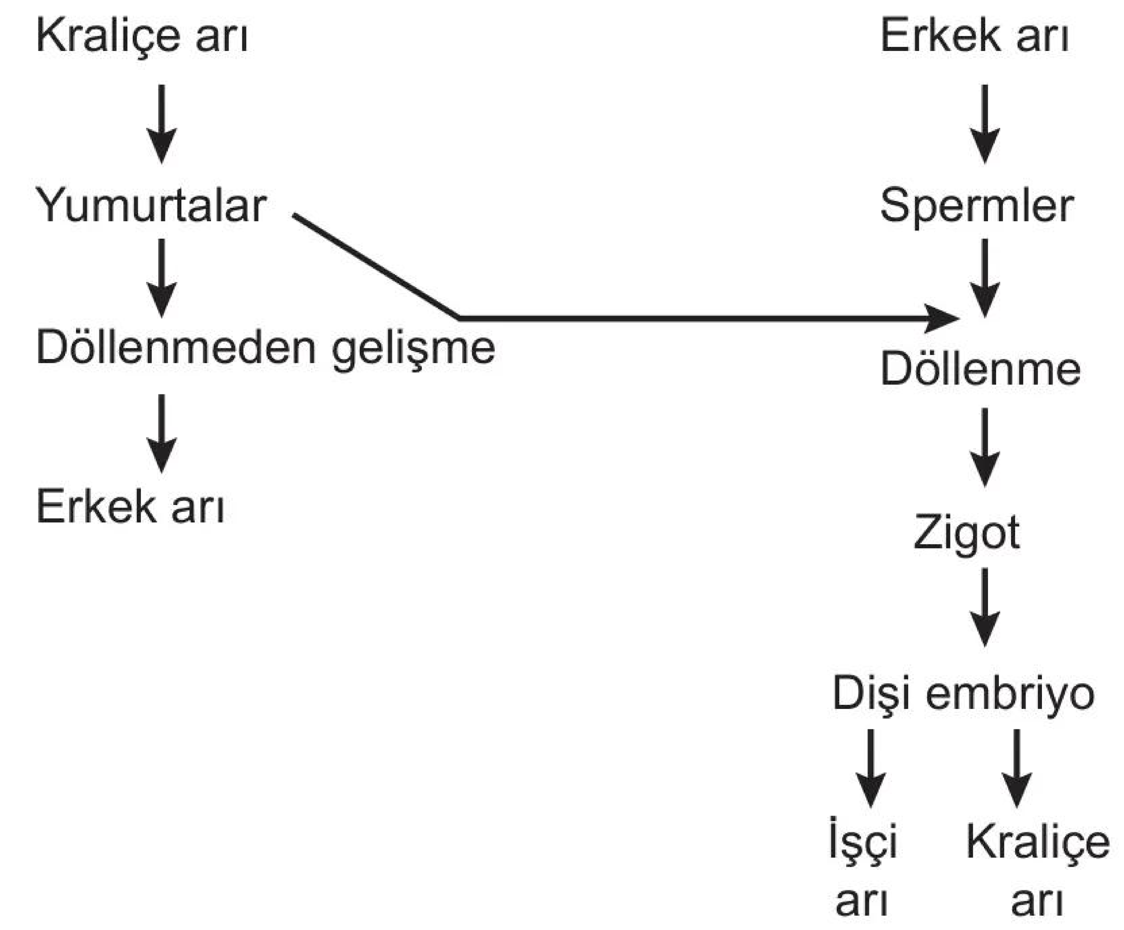
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

3. **Aşağıdaki canlılardan hangisi tomurcuklanma veya ikiye bölünme ile çoğalmaz?**

A) Amip B) Hidra C) Planarya
D) Bira mayası E) Bakteri


ÜçDörtBeş

4. Aşağıdaki şekilde, bal arılarında üreme şematize edilmiştir.



Bal arılarının üremesinde; yumurta hücreleri mayoz, spermler mitoz bölünme ile meydana getirilmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Kraliçe arının yumurtaları n kromozomludur.
B) Erkek arılar n kromozomludur.
C) Kraliçe arı 2n kromozomludur.
D) İşçi arılar 2n kromozomludur.
E) Erkek arıların spermleri 2n kromozomludur.

ÖSYM - 2013

ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
22 - 27. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



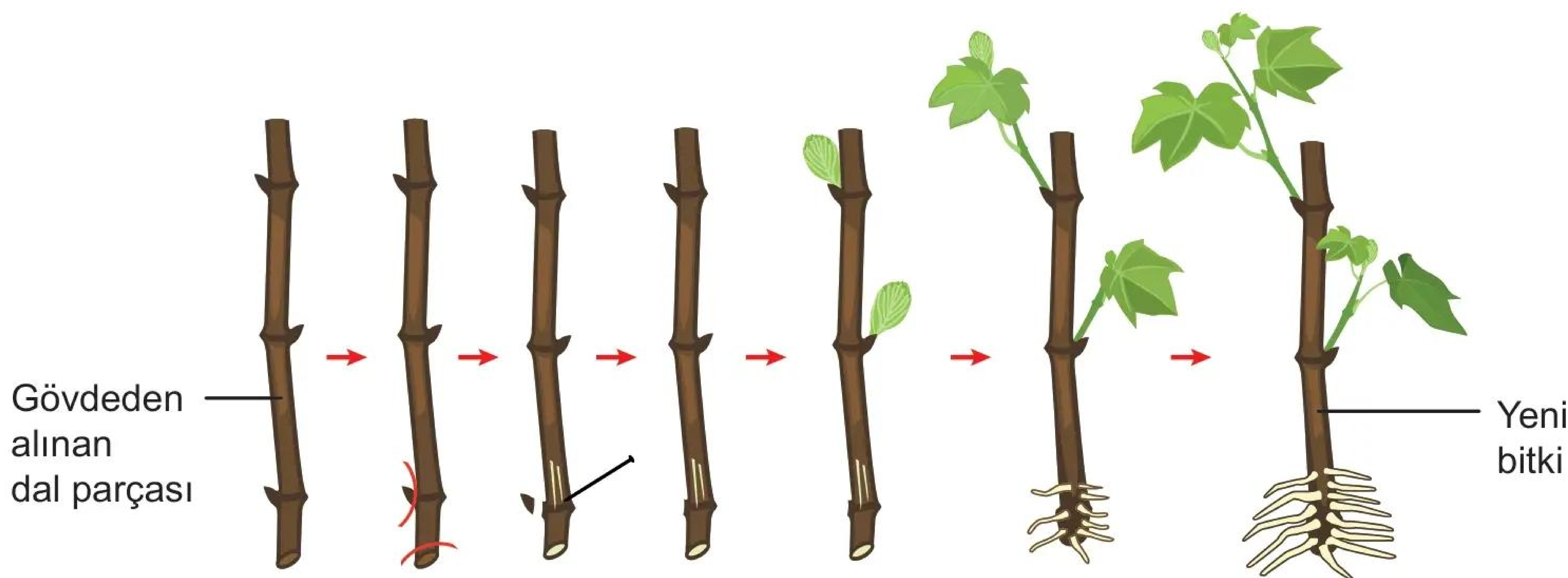
6. Vejetatif Üreme

- İleri yapılı bitkilerde görülen yenilenmeye dayalı özel bir eşeysiz üreme şeklidir.
- Bitkinin kök, gövde veya yaprak gibi kısımlarından alınan parçanın gelişerek yeni bitkiyi oluşturmasıdır.
- Tohumla üremeye göre daha hızlı gerçekleşen bir üreme şeklidir.
- İstenilen özelliklerin korunması açısından faydalıdır. (çekirdeksiz üzüm gibi…)
- Muz, üzüm, gül, çilek ve patates gibi bitkilerde görülür.



Çelikle üreme

- Bitkilerden alınan parçalar (çelikler) nemli bir ortamda veya suda köklendirildikten sonra toprağa dikilir. Toprağa dikilen çelikten yeni bir bitki meydana gelir. Bu olay çelikle üreme olarak adlandırılır.
- Camgüzeli ve begonya gibi saksı bitkileri çelik olarak adlandırılan bitki parçalarından eşeysiz olarak üretilebilir. Bu bitkilerin yaprak, gövde veya kökten alınan parçaları kullanılarak tam bir bitki oluşturulabilir.



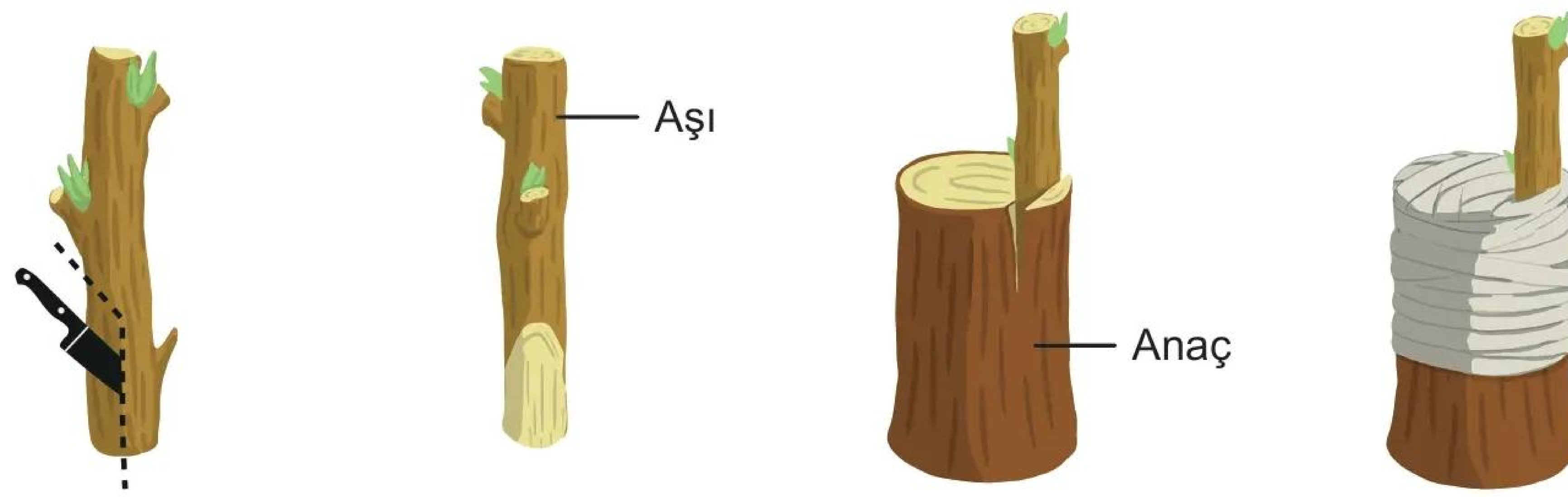
Çelikle üreme ile yeni bitki oluşmuş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Aşılama ile üreme

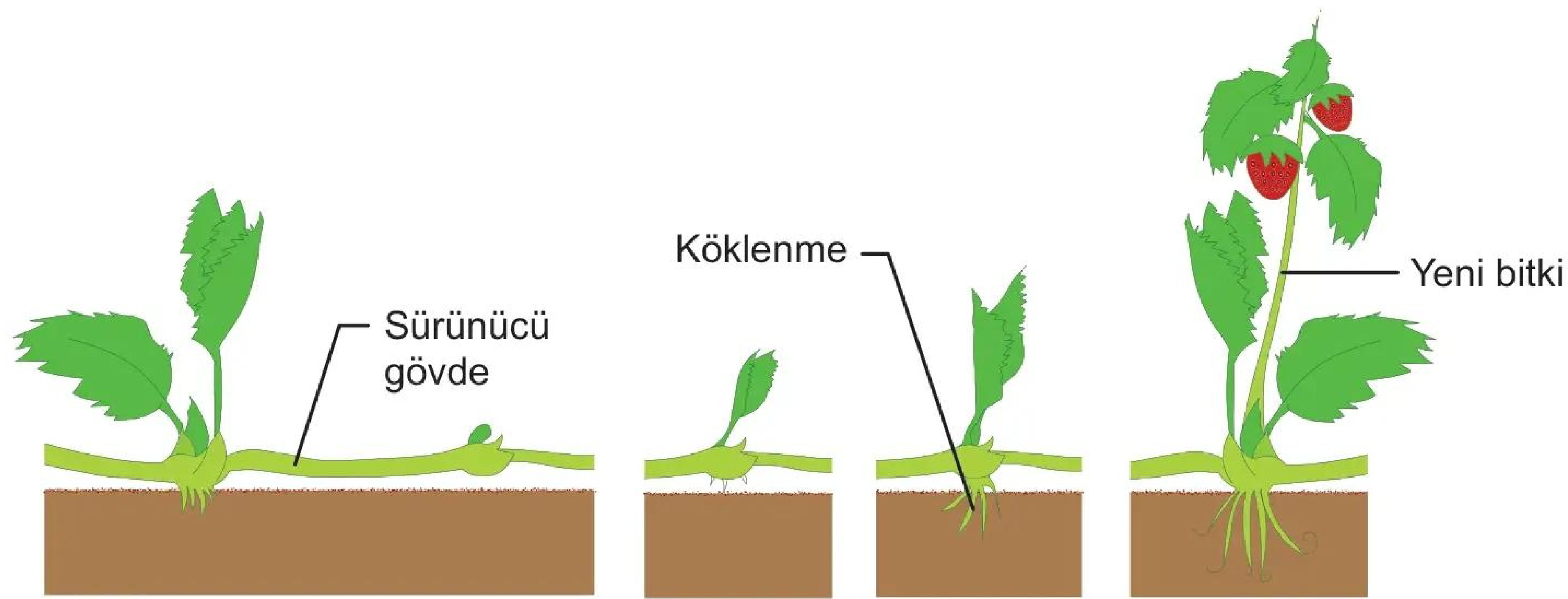
- Aşılama, bitkilerde uygulanan vejetatif üremenin bir çeşitidir. Aşılama aynı ya da yakın bitki türünden seçilecek örneklerin özelliklerinin bir bitkide toplanması amacıyla yapılır. Aşılama, çoğaltılması istenilen bitkiden, bir gözün veya aşı kalemi adı verilen bir dal parçasının anaç adı verilen diğer bitki üzerine yerleştirilip tutturulmasıdır.
- İki bitki parçasını birleştirip kaynaştıran tüm yöntemlere **aşılama** adı verilir.
- Aşılama ile iki bitki parçasının tek bir bitkiymiş gibi birlikte büyüme ve gelişmeleri sağlanır.
- Aşılı bir bitkiyi oluşturan bu iki bitki parçasından, üzerine aşı yapılan ve kökü oluşturan alttaki kısma **anaç**; aşı yerinin üstünde kalan ve bitkinin gövde ve dallarını oluşturan kısma da **kalem** denir.



Aşılama ile üreme aşamaları

Sürünücü gövde ile üreme

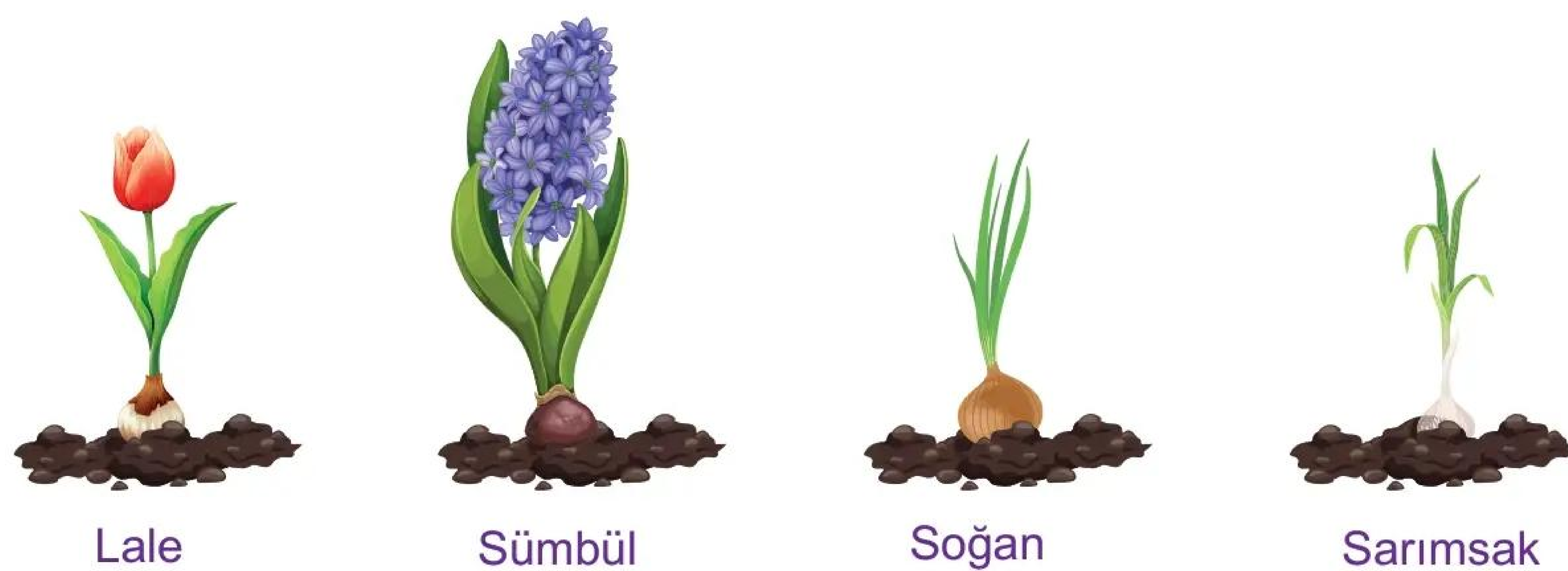
- Böğürtlen ve çilekte, vücuttan uzayan sürünücü gövde (stolon), bir miktar büyüdükten sonra toprağa değerek kök oluşturur ve yeni bireyi meydana getirir.



Çilekte sürücü gövde ile üreme

Soğanla üreme

- Zambakgiller, orkideler, laleler ve soğangiller depo organı olan soğanlarıyla eşeysiz üremeyi gerçekleştirirler.

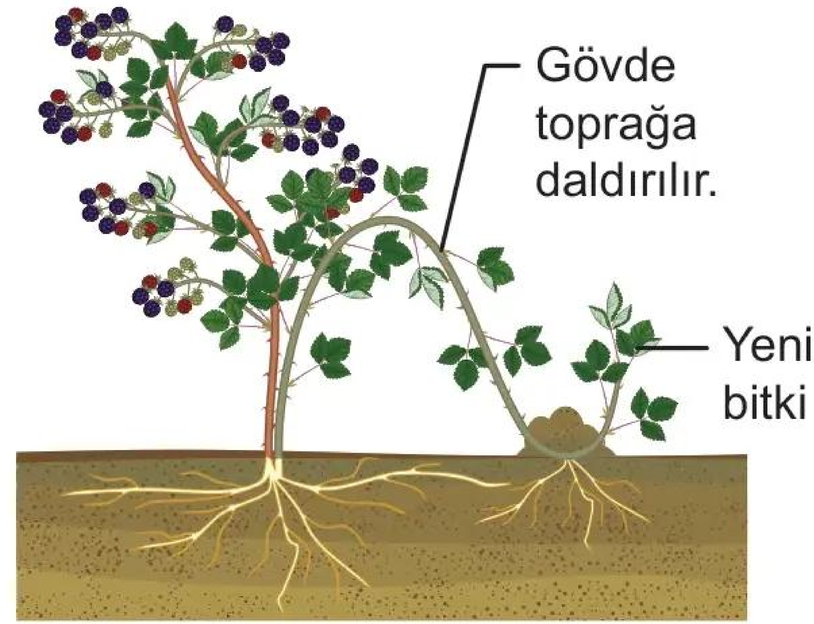


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Daldırma yöntemiyle üreme

- Kök gelişimi uzun süren bitkilerde daldırma yöntemi uygulanır.
- Bitkinin toprağa yakın olan dalı, bitkiden ayrılmadan bükülerek ucu dışarıda olacak şekilde toprağa gömülür.
- Gömülen dal, köklendiği zaman ana bitkiden ayrılarak yeni bir bitki elde edilir.
- Dut, asma, mandalina ve fındık gibi bitki türleri bu yöntemle çoğaltılabilir.



Daldırma yöntemiyle üreme

Rizomla üreme

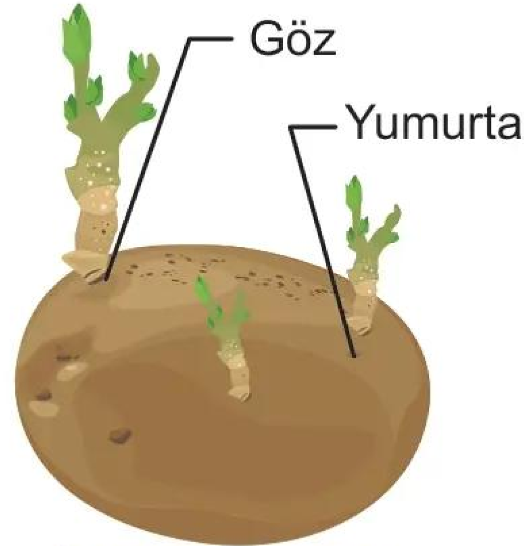
- Bazı bitkilerin toprak altında kalan ve yeni bitki oluşturma özelliğine sahip gövdelerine rizom (yeraltı gövdesi) denir.
- Rizom üzerinde bulunan gözlerden oluşan sürgünler gelişerek yeni bitkileri oluşturur.
- Zencefil ve ayrık otu gibi bitkiler bu yolla eşeysiz olarak çoğalabilir.



Zencefilde rizomla üreme

Yumru gövdeyle üreme

- Bazı bitkilerin toprak altında bulunan ve besin depolayan şişkin gövdelerine yumru denir.
- Yumrularda yer alan her bir gözden oluşan sürgünlerden yeni bir bitki gelişir.
- Patates ve yer elması gibi bitkiler yumruyla vejetatif olarak çoğalabilir.



Pateteste yumru gövdeyle üreme

ÖRNEK 3

Bazı bitkilerde gözlenen üreme şekilleri aşağıda verilmiştir.

Çilek → Sürünücü gövde ile üreme

Patates → Yumru gövde ile üreme

Lale → Soğan ile üreme

Menekşe → Çelikle üreme

Buna göre,

I. Belirtilen bitkiler eşeyli üreme ile çoğalamaz.

II. Sürgün sisteminde bulunan yapılar bitkilerin üremesini sağlayabilir.

III. Bunlar vejetatif üreme örnekleridir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II

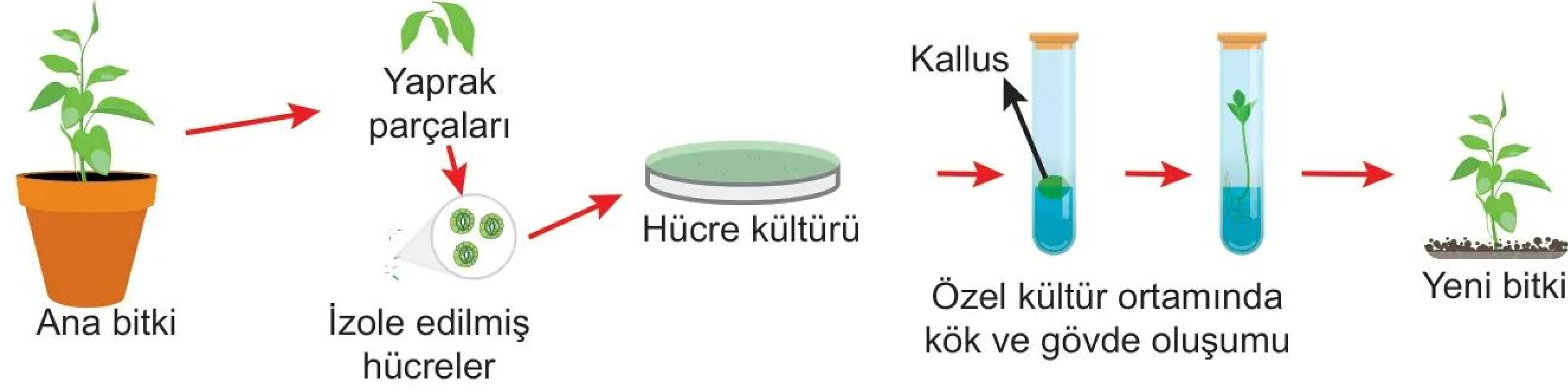
D) I ve III E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Doku kültürü tekniği

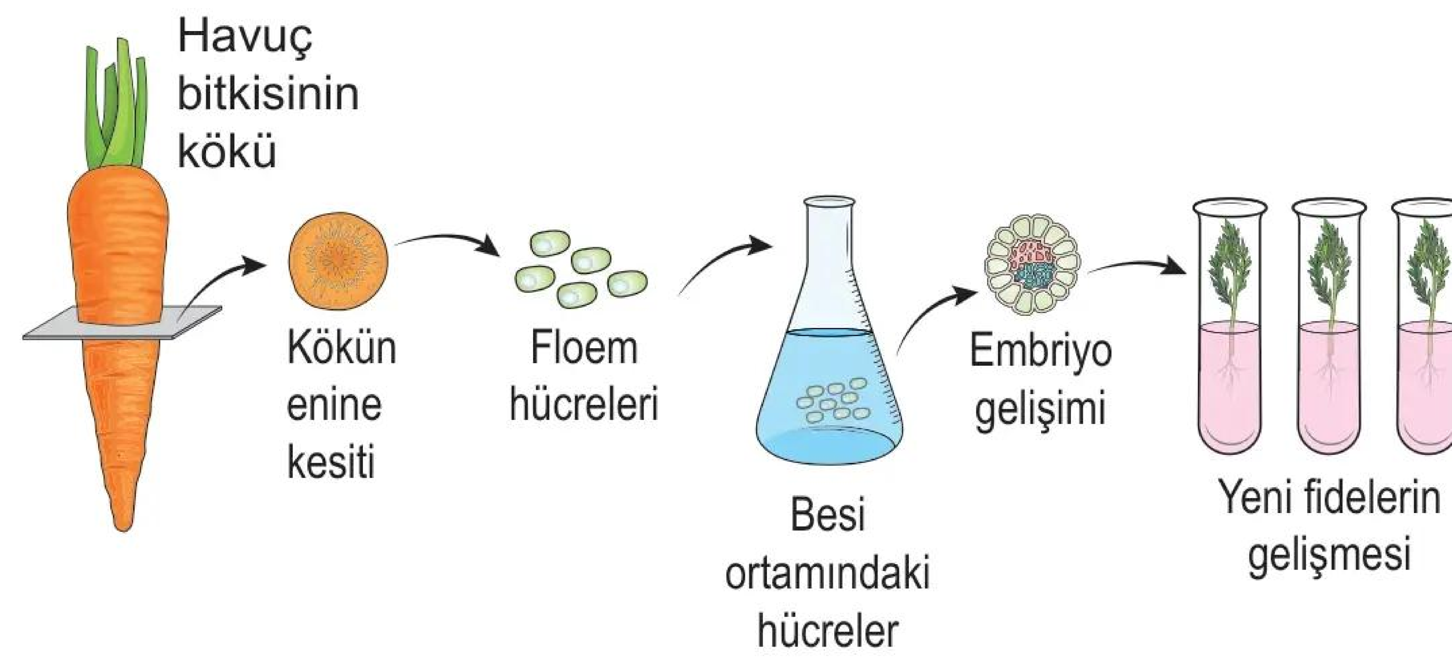
- Teknolojik yöntemler uygulanarak gerçekleştirilen bir çeşit eşeysiz üreme şeklidir.
- Bir bitki dokusundan alınan parçanın, kültür ortamında (yapay besin ortamı) bekletilerek yeni bir bitkinin gelişmesi olayına **doku kültürü** denir.
- Doku kültürü tekniği ile üretimi zor olan türlerin çoğaltılması, soyu tükenmekte olan türlerin korunması ve ticari değeri olan bitkilerin çok sayıda üretilmesi sağlanır.
- Buğday, pirinç, soya fasulyesi, orkide, manolya, gül, zambak gibi değerli süs bitkilerinin hızlı çoğaltılmasında doku kültürü yöntemi kullanılmaktadır.



Doku kültürü yönteminin basamakları şöyle sıralanır.

1. Bitkinin uygun bir bölgesinden doku parçaları alınır. Bu parçalar besleyici kültür ortamına konulur.
2. Bu doku parçaları birkaç gün içinde gelişip farklılaşarak kallus adı verilen düzensiz doku kümesini oluşturur.
3. Kallusun etrafındaki cansız doku ayrılıp atılır. Geriye kalan hücreler büyüme hormonu içeren ortama konulur.
4. Kallustan farklılaşan hücreler kök ve gövdeye sahip küçük bitkileri oluşturur.

ÖRNEK 4



Bir araştırmada, havuç bitkisinin kökünden alınan floem hücrelerinden her birinin, kültür ortamında tam bir bitkiye geliştiği saptanmıştır.

Bu araştırma;

I. Bir bitkinin yapısındaki tüm hücreler, yeni bitki oluşturabilme özelliğindedir.

II. Teknolojik yöntemler kullanılarak kültür ortamında eşeysiz üremeyle yeni bitkiler üretilebilir.

III. Yeni oluşan fideler atasal bitkiyle özdeştir.

bulgularından hangilerini destekler?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 5

A saksısındaki Afrika menekşesinden alınan yapraklar üç farklı saksıya dikilmiş ve yeni Afrika menekşeleri elde edilmiştir.


A saksısı


1. saksı 2. saksı 3. saksı

Buna göre bu çoğalma ile ilgili,

I. Vejetatif yolla eşeysiz üremedir.

II. 1., 2. ve 3. saksıdaki bitkiler genetik olarak özdeştir.

III. 1., 2. ve 3. saksıdaki bitkilerde oluşabilecek tohumların aynı genetik yapıda olması beklenir.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I, II ve III

ÖRNEK 6

ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu

Aşağıdaki durumlardan hangisi sonucunda elde edilen bitkinin kalıtsal yapısının ana bitkiden farklı olması beklenir?

A) Afrika menekşesi yaprağından tam bir bitki üretilmesi durumunda

B) Bir süs bitkisinin yaprak uçlarındaki küçük bitkiciklerin toprağa düşüp köklenmesiyle tam bir bitki gelişmesi durumunda

C) Patates yumrusunun vejetatif tomurcuk içeren kısımlarının her birinden tam bir bitki elde edilmesi durumunda

D) Elodea'nın kırılmış sürgünlerinden tam bir bitki elde edilmesi durumunda

E) Hurma çekirdeğinin toprağa ekilmesiyle tam bir bitki elde edilmesi durumunda

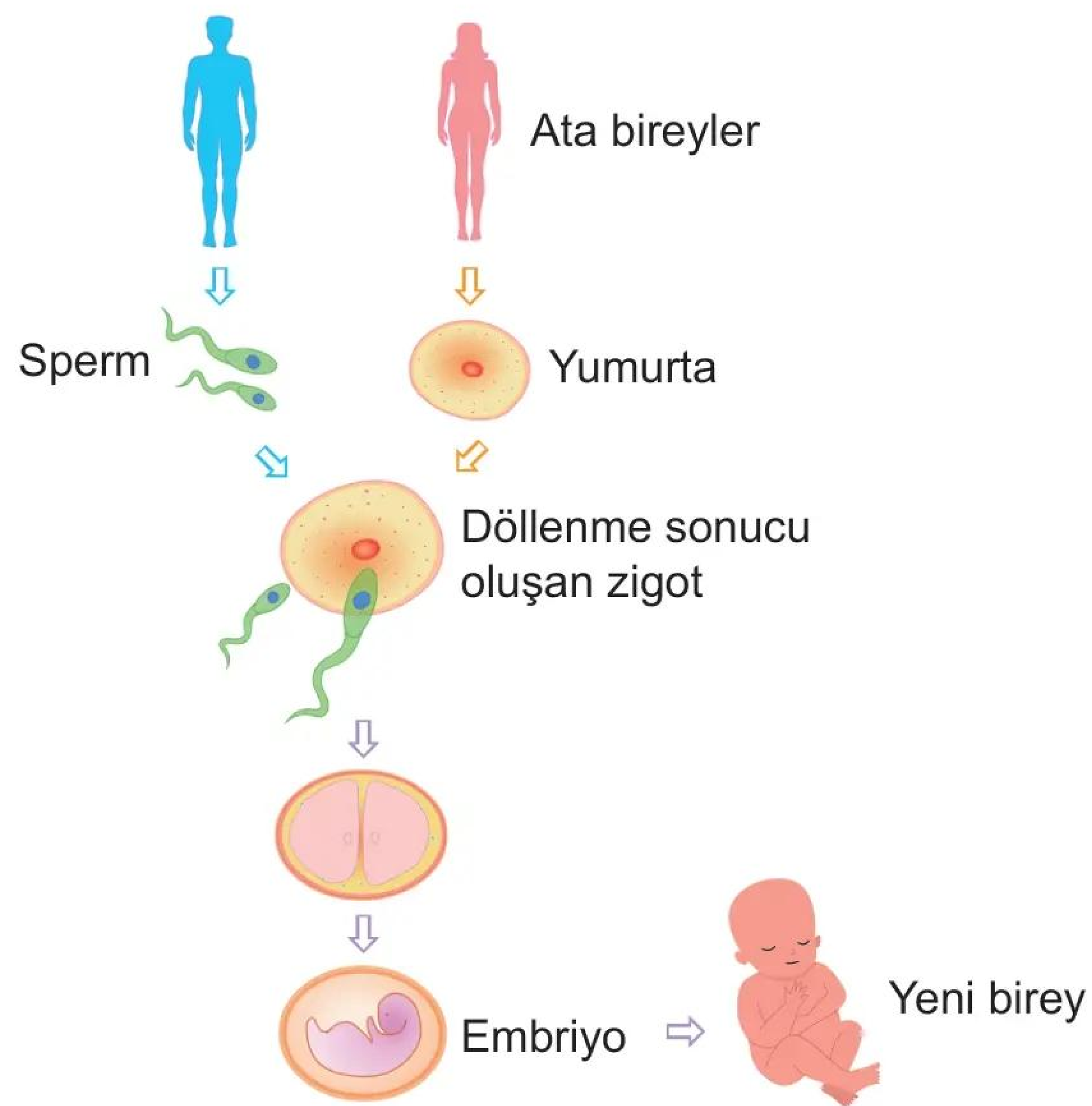
ÖSYM - 2010

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



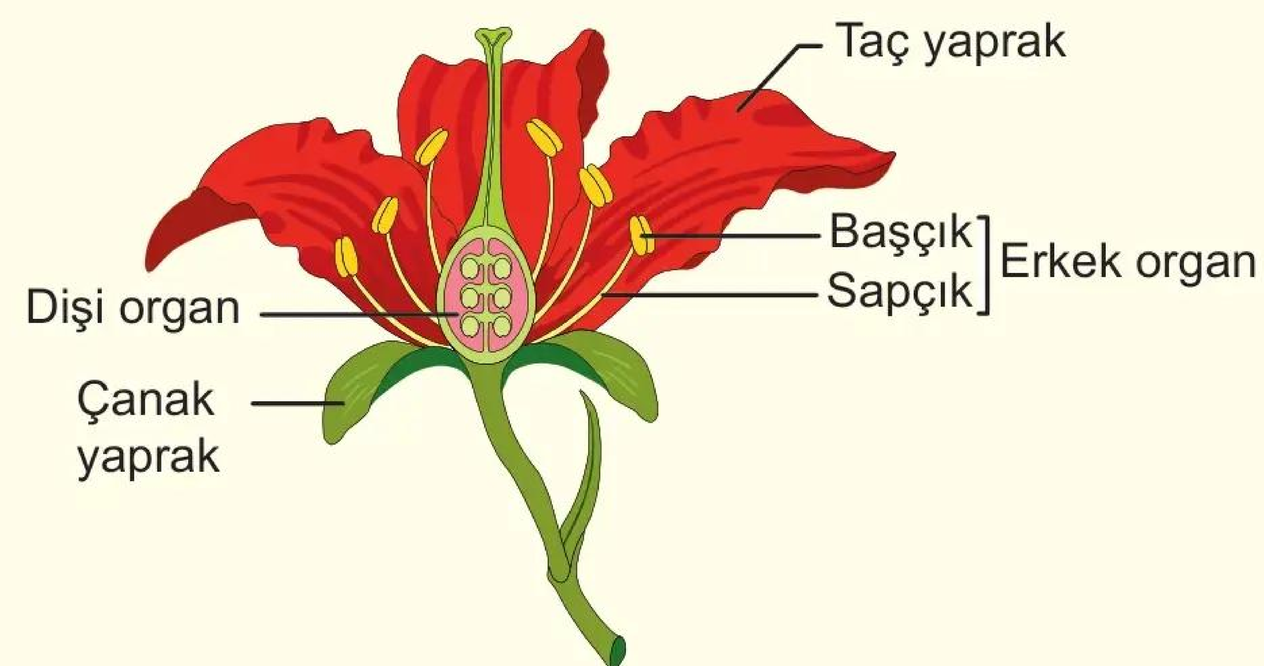
EŞEYLİ ÜREME

- Mayoz sonucu oluşan sperm ve yumurtanın (gamet=üreme hücreleri) birleşerek, yeni bir canlı meydana getirmesine **eşeyli üreme** denir.
- Mayoz bölünme ile oluşan gametler haploit (n) kromozomludur.
- Erkek gamet çoğunlukla az sitoplazmalı, küçük ve hareketli, dişi gamet ise genellikle bol sitoplazmalı, büyük ve hareketsizdir. Yumurta besin depo eder.
- Erkek ve dişi gametlerin çekirdeklerinin birleşmesine **döllenme** denir. Döllenme sonucu oluşan hücreye **zigot** adı verilir.
- Döllenme sonucu oluşan zigot, mitoz bölünmelerle **embriyoyu** oluşturur. Embriyo da gelişimini tamamlayarak yavru canlıyı meydana getirir.
- Eşeyli üreme, canlının değişen çevre koşullarına uyum yeteneğini artırır. Omurgalı hayvanlarda ve bazı omurgasız hayvanlarda eşeyli üreme görülür.



- Bazı canlılarda hem dişi hem de erkek üreme hücresini üreten organlar bulunur. Bu canlılara **hermafrodit** canlılar denir. Hermafrodit canlılar kendi kendilerini dölleyebilir. Ancak birçok hermafrodit canlı kalıtsal çeşitliliği artırmak için kendi kendini döllemeyi engelleyen adaptasyonlara (gametleri farklı zamanlarda üretmek gibi) sahiptir.
- Toprak solucanı, tenya gibi omurgasız hayvanlar ve bazı bitkiler (bezelye, elma, kiraz, zambak, gül) hermafrodittir.

- Birçok çiçekli bitkinin çiçeğinde erkek ve dişi organ birlikte bulunur. Hem dişi hem de erkek üreme organları bir arada olan çiçeğe **tam çiçek**, üreme organlarından sadece birini taşıyanlara **eksik çiçek** denir.



- Bitkilerde eşeyli üreme sürecinde ilk olarak çiçeklerde polen ve yumurta üretimi gerçekleşir. Daha sonra tozlaşma (polenlerin dişi organa taşınması) ve döllenme olayları gerçekleşir.
- Döllenmeden sonra tohum ve tohumu çevreleyen meyve oluşur.

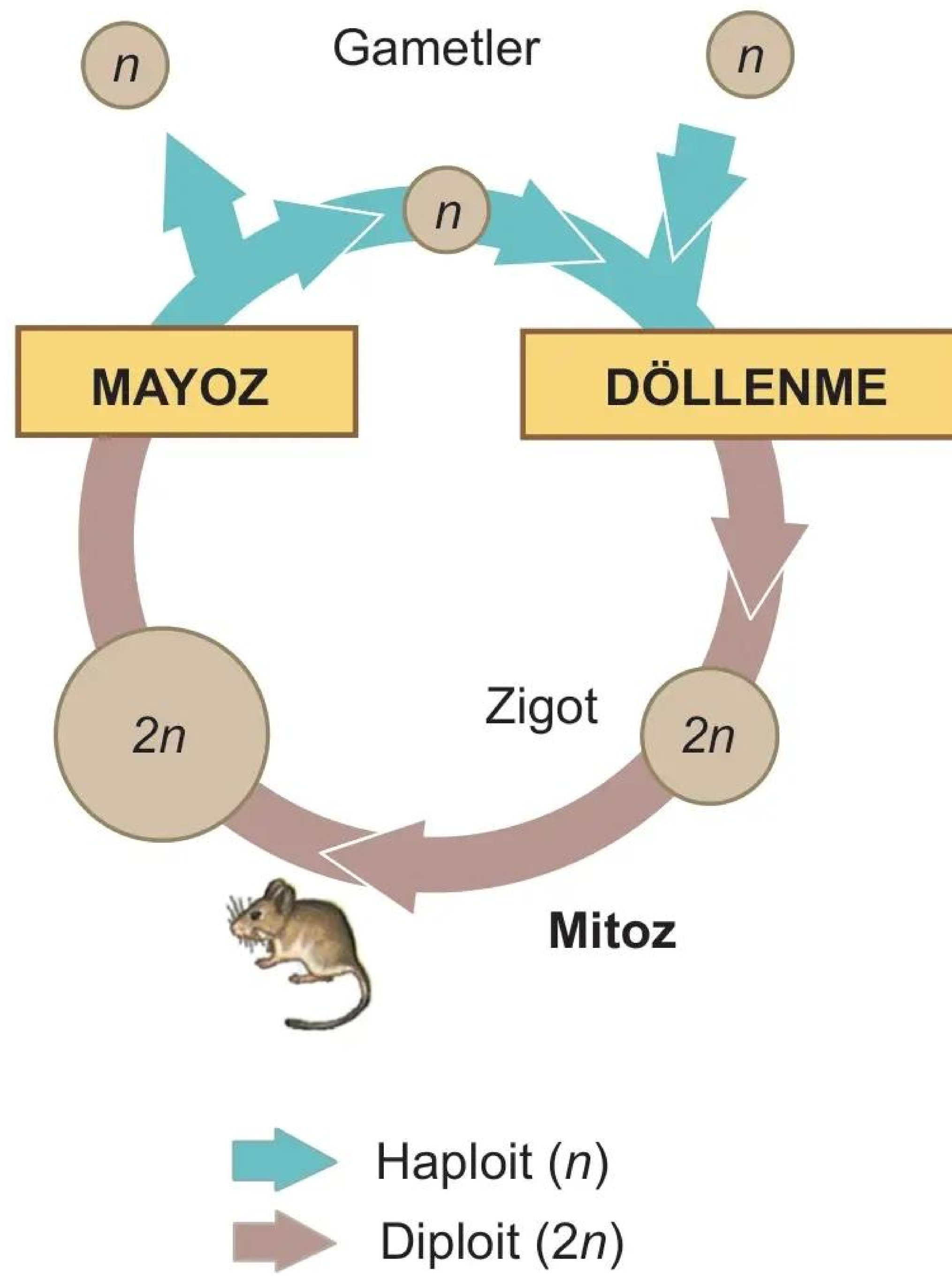
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Eşeysiz Üreme	Eşeyli Üreme
Temelini mitoz bölünme oluşturur.	Temelini mayoz bölünme ve döllenme oluşturur.
Üreme sürecinde döllenme gerçekleşmez.	Döllenme gerçekleşir.
Genellikle tür içi genetik çeşitliliğe neden olmaz.	Tür içi genetik çeşitliliğe neden olur.
Genellikle türün değişen çevre şartlarına uyum olasılığı düşüktür.	Türün değişen çevre şartlarına uyum olasılığı yüksektir.
Üremeye tek ata birey katılır.	Genellikle iki ata üremeyi sağlar.
Eşey ayrımı yoktur.	Dişi ve erkek üreme organları görev yapar.

ÖRNEK 7 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda, bir farenin eşeyli yaşam döngüsü şematize edilmiştir.



Buna göre,

I. Gametler oluştuktan sonra döllenme olayına kadar hiçbir hücre bölünmesi geçirmez.

II. Mayoz, gametlerdeki kromozom takımı sayısının yarıya indirgenmesini sağlar.

III. Farede hem haploit hem diploit evreler çok hücreli olabilir.

ifadelerinden hangisi doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2014

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Bir tavuk ve horozun çiftleşmesinden elde edilen yumurtalar kuluçkaya alınıyor. Yumurtadan çıkan civcivlerin tüy rengi, ibik biçimi, tepelik şekli ve kuyruk biçimi gibi bazı karakterlere ait özellikler bakımından birbirlerinden farklılık gösterdiği gözlemleniyor.

Civcivler arasındaki bu farklılığın ortaya çıkmasına aşağıdakilerden hangisinin katkı yapması beklenmez?

A) Gametlerin oluşumu sırasında krossing over olayının gerçekleşmesi

B) Mayozda homolog kromozomların şansa bağlı olarak kutuplara gitmesi

C) Her bir civcivin oluşumu için birleşen gametlerin farklı genotipte olması

D) Bir yumurtanın, çok sayıdaki spermden biri tarafından döllenmesi

E) Yumurtaların kuluçka süresince farklı sıcaklıklara maruz kalması

ÖSYM - 2020

2. **Eşeyli üremeyle çoğalan bir hayvan türünde, bir çiftin yavrularının kalıtsal olarak birbirinden farklı olmasında;**

I. üreme hücrelerinin oluşum mekanizması,
II. yumurtanın ortamdaki spermlerden biri tarafından döllenmesi,
III. zigotun gelişerek embriyoyu oluşturması

olaylarının hangileri katkı sağlamaktadır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2016

3. Bazı türlerde, hermafrodit bireyler kendilerini dölleme yeteneğine sahip olmasına rağmen genellikle başka bireylerle döllenmeyi tercih ederler.

Bu durumun sağladığı avantaj aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) Kısa sürede daha çok yavru oluşturma

B) Yavrular arasında genetik çeşitliliği sağlama

C) Ebeveynler arasında yavru bakımını paylaşma

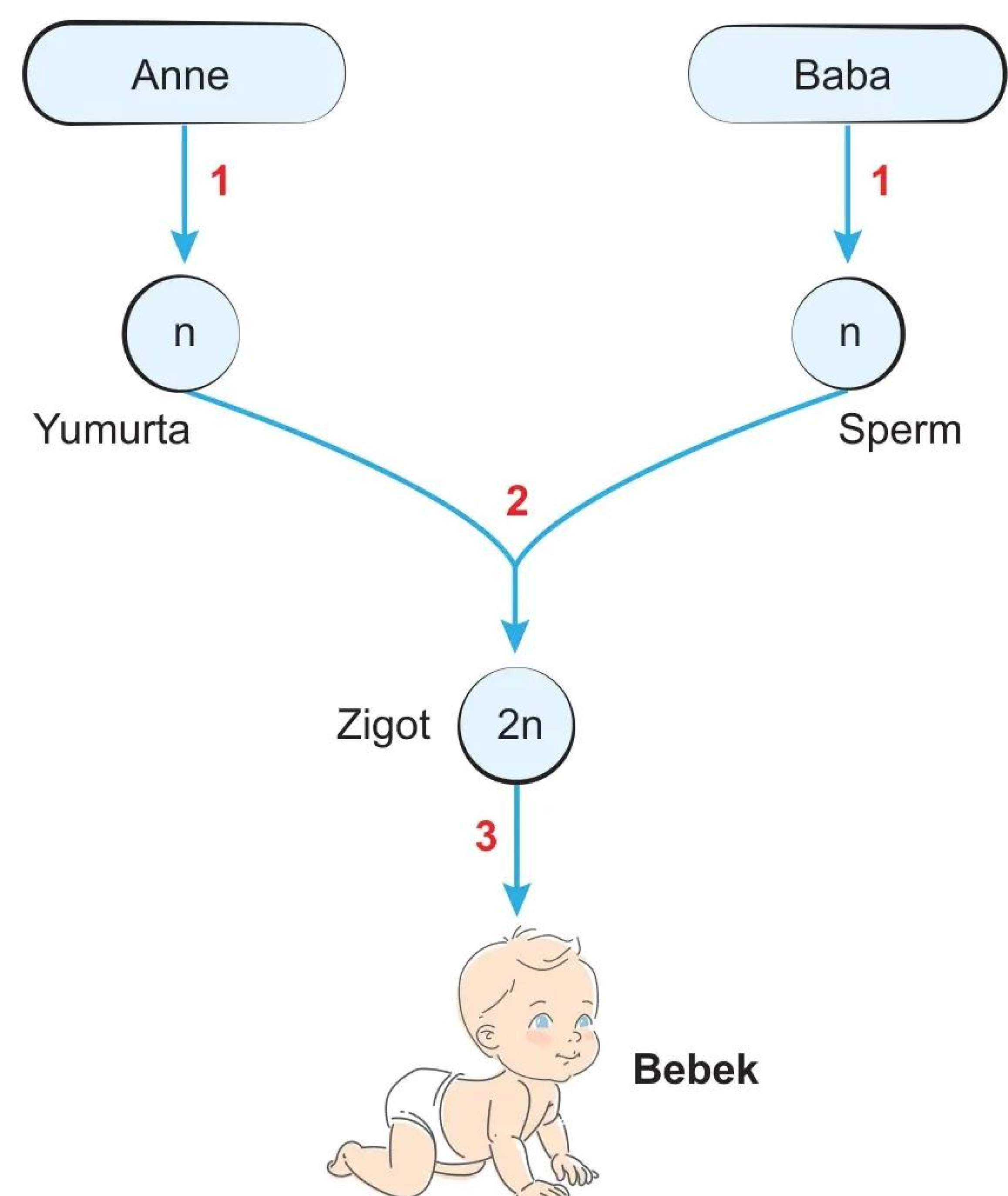
D) Ana bireylere benzer yavrular oluşturma

E) Ana bireyin çok sayıda klonunu üretme

ÖSYM - 2017



4. İnsandaki üreme ve gelişme sürecinde, meydana gelen bazı olaylar şekilde gösterilmiştir.



Belirtilen numaralı olayların hangilerinde, mayoz bölünme meydana gelir?

A) Yalnız 1 B) 2 ve 3 C) Yalnız 3 D) 1 ve 2 E) Yalnız 2

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
28 - 31. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Aşağıdaki durumlardan hangisinde oluşan yeni bireylerin, hücre çekirdeklerindeki kalıtsal özellikleri, atasınınkine bire bir benzemeyebilir?**

(Mutasyon gerçekleşmediği kabul edilecektir.)

A) Ana bireyde oluşan bir tomurcuktan gelişen yeni bir bireyin

B) Mitozla oluşan diploit spordan gelişen yeni bir bireyin

C) Hermafrodit iki canlının birbirini döllemesiyle oluşan bireylerin

D) Diploit bir canlının diploit yumurtasından partenogenezle gelişen yeni bir bireyin

E) Planaryanın vücudunun ikiye bölünmesiyle oluşan bireylerin

ÖSYM - 2011

2.
- Aynı canlı tarafından üretilen üreme hücrelerinin birleşip kendi kendini döllemesiyle oluşur.
- Yumurtanın, erkek gametle döllenme yapmayıp, kendi kendine gelişerek yeni bireyi oluşturmasıdır.
- Ana organizma üzerinde meydana gelen, bir ya da daha fazla çıkıntının gelişerek yeni yavruları oluşturmasıdır.
- Bir hücreli canlılarda gözlenebilen en basit eşeysiz üreme şeklidir.

Aşağıdaki üreme olaylarından hangisinin özelliği yukarıda verilmemiştir?

A) Partenogenezle üreme

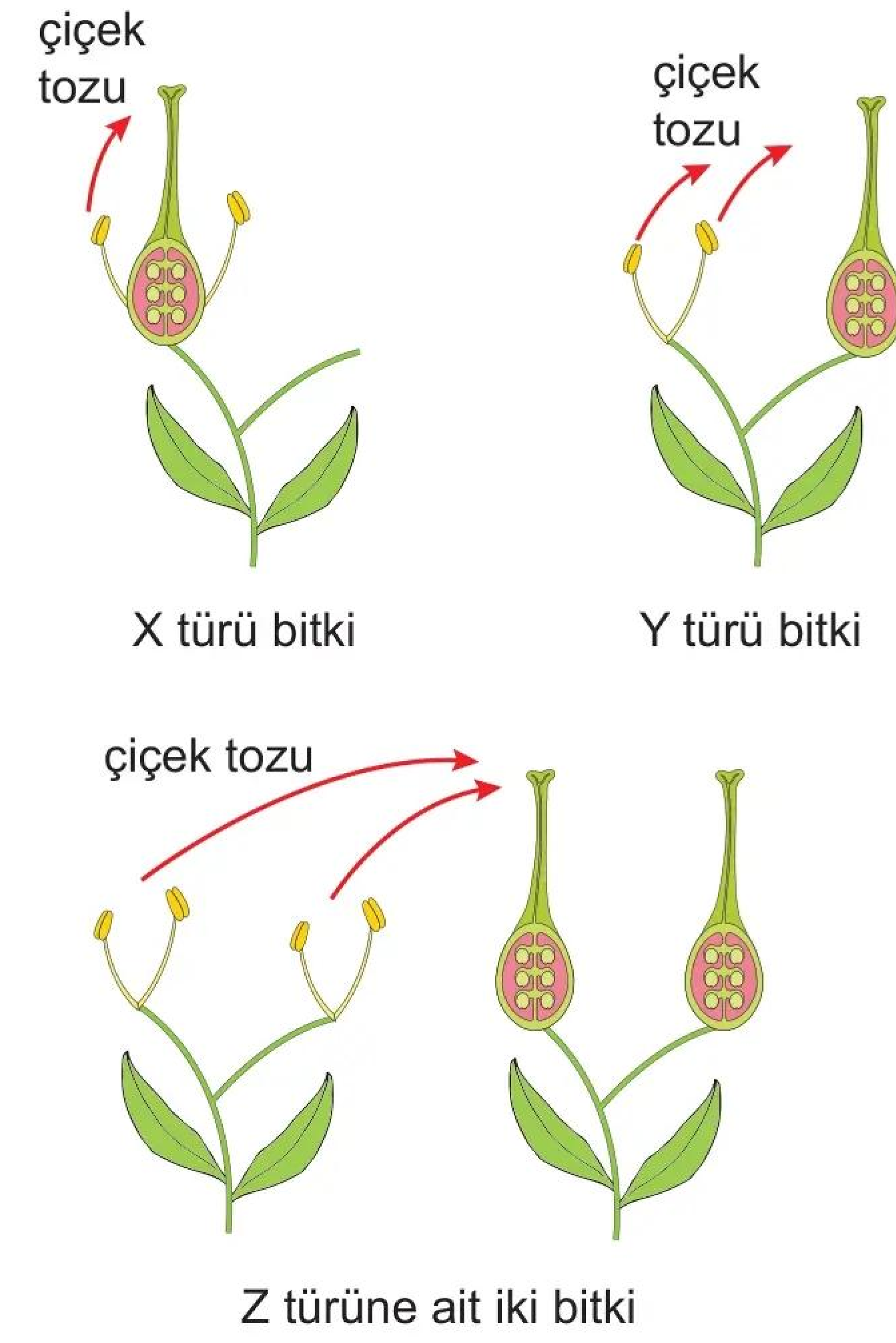
B) Vejetatif üreme

C) Hermafrodit olarak üreme

D) Bölünerek üreme

E) Tomurcuklanarak çoğalma

3. Bazı bitki türlerinin çiçek yapıları aşağıda gösterilmiştir.



Z türüne ait iki bitki

Bu bitki türlerinde belirtilen tozlaşma şekilleri en fazla genetik çeşitliliğe neden olabilecek olandan en az genetik çeşitliliğe neden olabilecek olana doğru aşağıdakilerin hangisindeki gibi sıralanır?

A) X - Y - Z B) Y - Z - X C) Z - Y - X

D) Z - X - Y E) X - Z - Y

ÜçDörtBeş

4. **Aşağıdakilerin hangisinde, meydana getirilen yavrular arasında normal olarak, genetik farklılığın olması beklenmez?**

A) Hermafrodit olup kendisini dölleyen canlı türlerinde

B) Partenogenezle çoğalan arılarda

C) Sporla çoğalan bitki türlerinde

D) Bitkilerde vejetatif üremeyle elde edilen yavrular arasında

E) Döllenme olayının görüldüğü türlerde

ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Eşeyli üreyen canlılarda, sperm ve yumurta genellikle mayoz bölünmeyle oluşturulur.

Mayoz bölünmenin görülmesi canlıya aşağıdaki avantajlardan hangisini kazandırır?

A) Üreme sonunda oluşan yavruların farklı kalıtsal özellikte olması
B) Yavru bireylerin gelişimini hızlandırması
C) Ata bireydeki özelliklerin değişmeden yavruya aktarımını sağlaması
D) Üreme zamanının kısalması
E) Bir üremede oluşabilecek birey sayısının fazla olması

6. **Aşağıdaki canlılardan hangisinin rejenerasyon yeteneği diğerlerinden daha düşüktür?**

A) Kertenkele
B) Toprak Solucanı
C) Planarya
D) Denizyıldızı
E) Tavşan

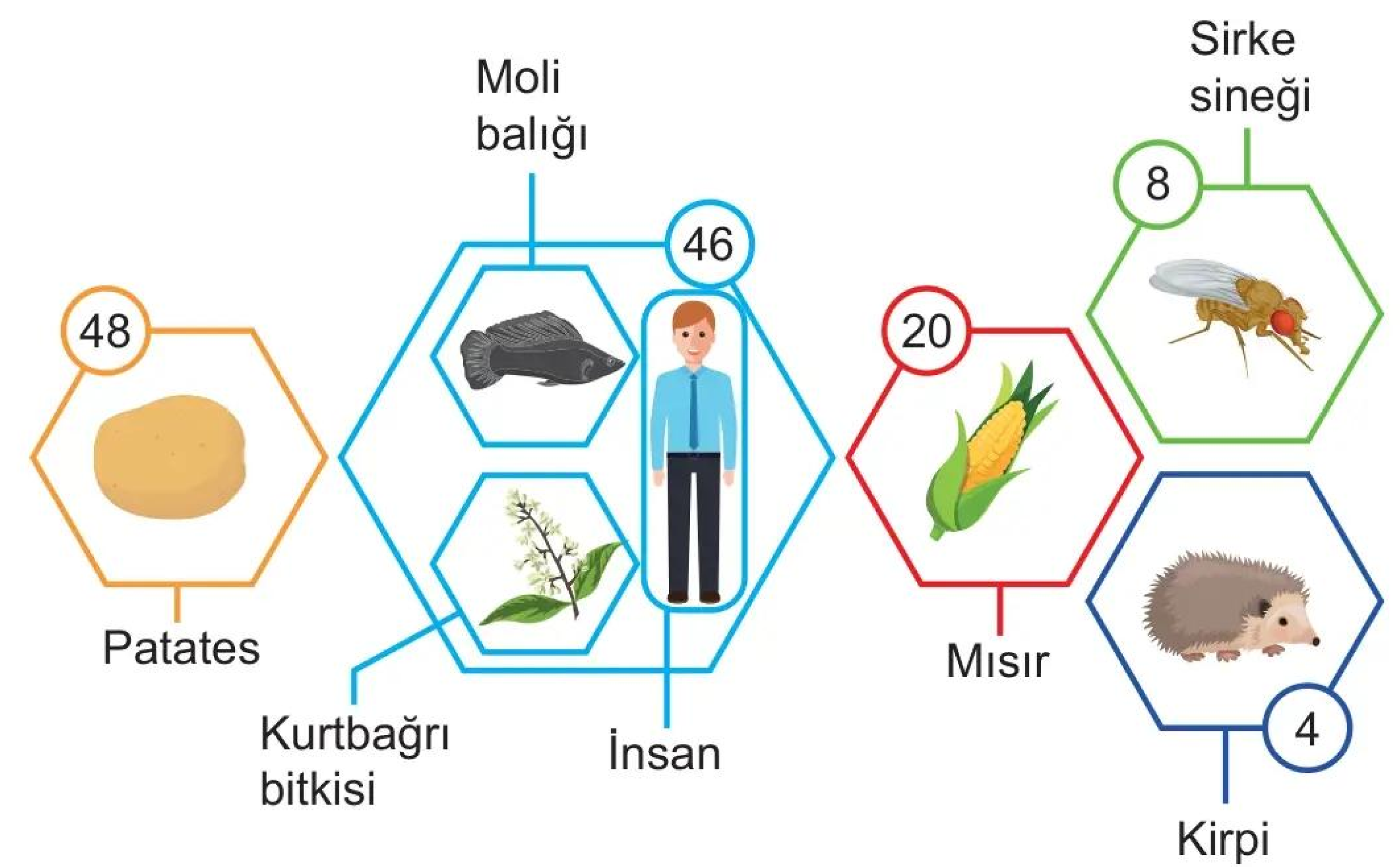
7. **Aşağıdakilerden hangisi eşeyli üremede görüldüğü halde eşeysiz üremede görülmez?**

A) Yumurta ve sperm çekirdeklerinin kaynaşması
B) Kalıtsal çeşitlilik oluşması
C) Üremeyi tek atanın sağlayabilmesi
D) Neslin devamının sağlaması
E) Gelişmenin mitoz bölünmeyle sağlanması

ÜçDörtBeş

8. Kromozomları çiftler hâlinde bulunduran hücrelere diploit hücre (2n), kromozomları tek takım hâlinde bulunduran hücrelere ise haploit hücre (n) denir.

Aşağıdaki şemada bazı canlıların kromozom sayıları gösterilmiştir.



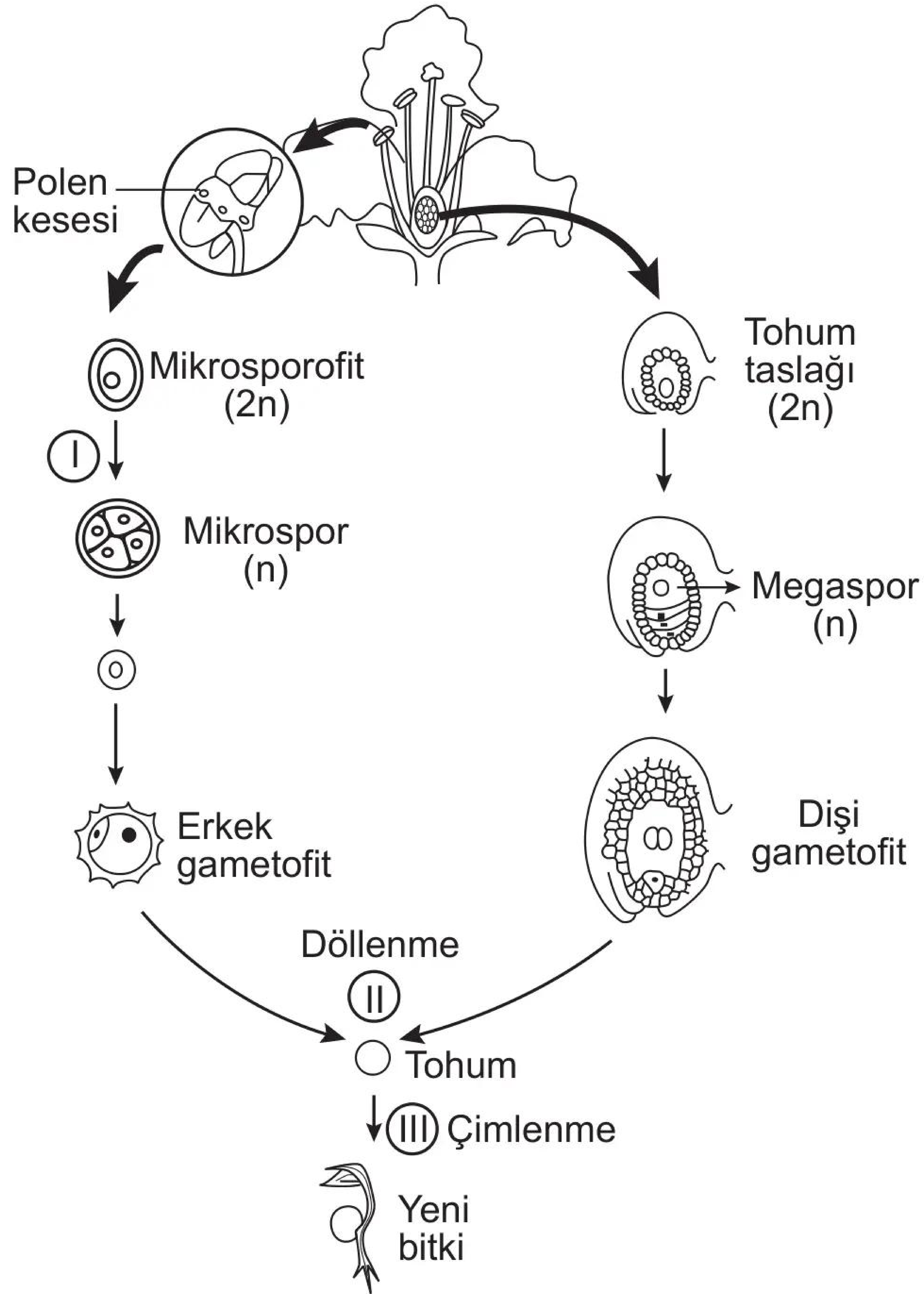
Bu bilgilere göre aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilen hücrelerin kromozom sayıları aynıdır?

A) İnsan yumurta hücresi – Moli balığı sinir hücresi
B) Patates gövde hücresi – Mısır yaprak hücresi
C) Sirke sineği sperm hücresi - Kirpi vücut hücresi
D) İnsan sinir hücresi – Kurtbağrı bitkisi yumurta hücresi
E) Mısır polen hücresi – Sirke sineği vücut hücresi

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Çiçekli bir bitkinin üremesindeki bazı evreler aşağıdaki şekilde numaralandırılmıştır.



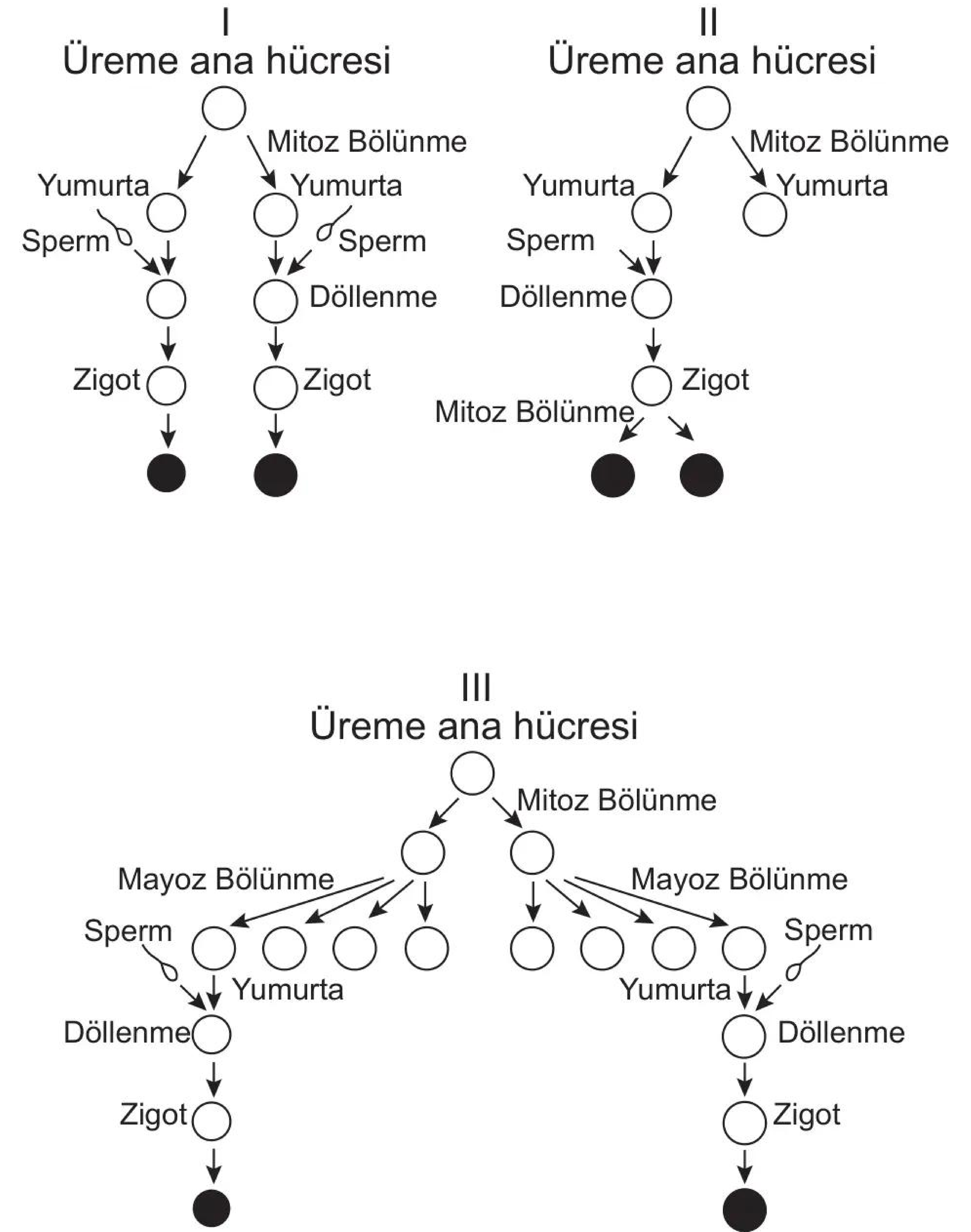
Bu evrelerin hangisinin sonunda meydana gelen hücrelerin genotipi, bu hücreleri üreten hücreninkinden farklıdır?
(Bu üreme döngüsünde mutasyon gerçekleşmediği kabul edilecektir.)

A) Yalnız III B) Yalnız I C) I ve III

D) I ve II E) Yalnız II

ÖSYM - 2011

2. Aşağıda, üç ayrı döllenme olayı şematize edilmiştir.



Yukarıda verilen şemaların hangilerinde oluşan hücrelerin (şemalarda ● şeklinde gösterilen iki hücre) çekirdeklerindeki kalıtsal maddenin tamamen birbirinin aynısı olması beklenir?

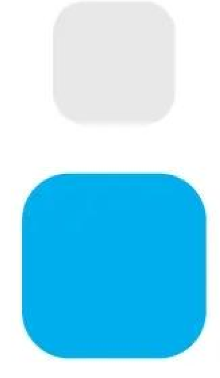
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

ÖSYM - 2014

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 07.

Video





KALITIM

OTOZOMAL KALITIM

GONOZOMAL KALITIM

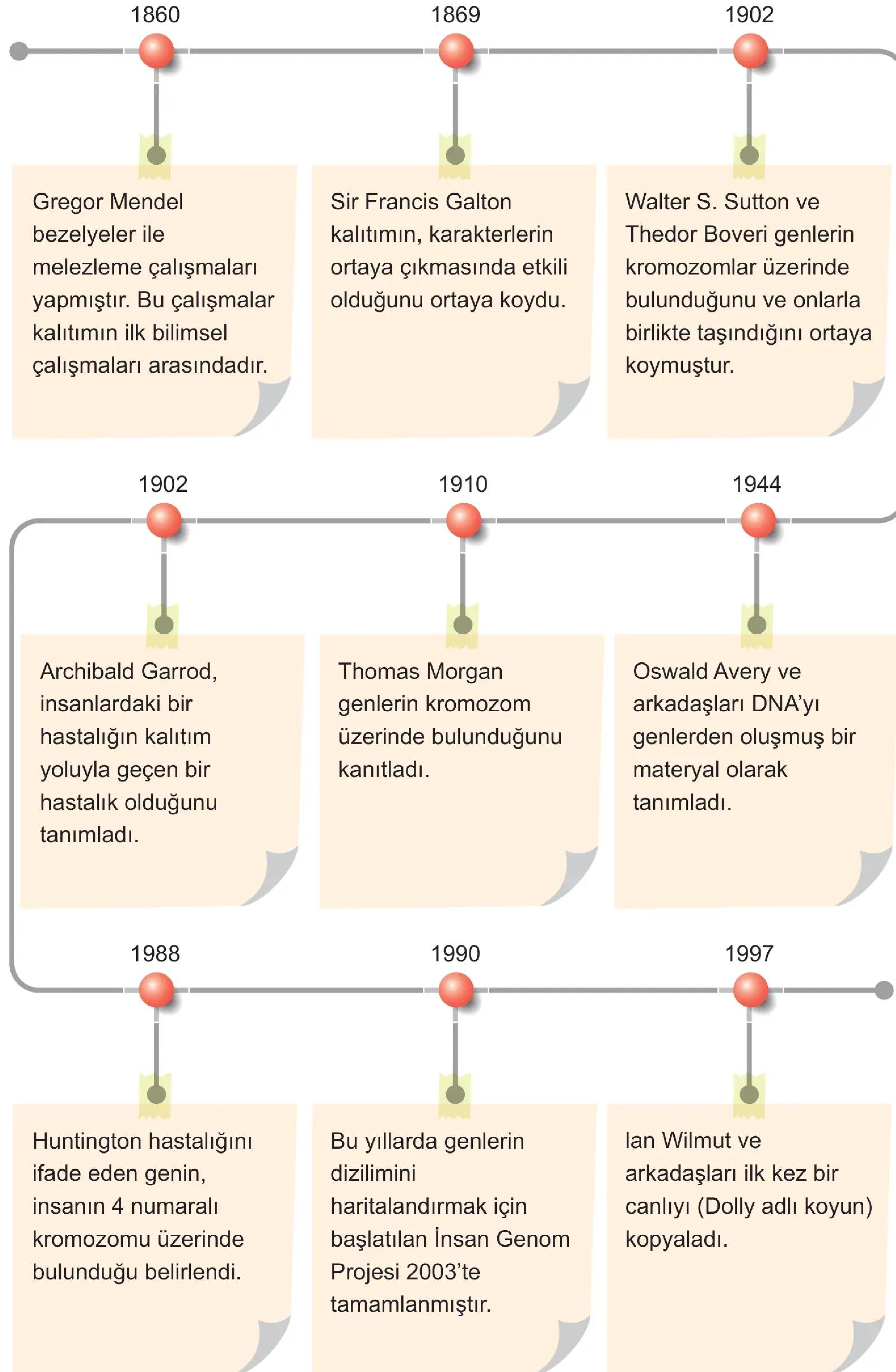


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KALITIMIN GENEL ESASLARI

- Canlıların sahip oldukları özelliklerin dölden döle aktarılmasına **kalıtım** adı verilir. Ebeveynlerden oğul döllere genlerle aktarılan özelliklere ise **kalıtsal özellikler** denir.
- Kalıtsal özelliklerin nasıl aktarıldığını, ne şekilde ortaya çıktığını, genlerin hem yapısını hem de işleyişini inceleyen bilim dalına **genetik** adı verilir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



TEMEL KAVRAMLAR

1. Karakter ve Özellik

Canlılarda nesiller boyunca aktarılabilen ve bireylerin sahip olduğu niteliklerin her biri karakter olarak adlandırılır. İnsanda saç rengi ve kan grubu, bezelyelerde ise çiçek rengi ve gövde uzunluğu karaktere örnek verilebilir. Bir karakterin her bir farklı tipine özellik denir. Göz renginin mavi, kahverengi ya da yeşil olması göz rengi karakterine ait özelliklere örnek verilebilir.

2. Kromozom

Kromatin ipliğin yoğunlaşmasıyla oluşan ve üzerinde kalıtsal karakterlerin belirlenmesini sağlayan görev birimlerini (genleri) taşıyan yapılara kromozom denir.

3. Homolog Kromozom

Biri anneden diğeri babadan gelen, şekil ve yapı bakımından birbirine benzeyen kromozom çiftlerine denir.

4. Gen

Kromozomlar üzerindeki kalıtım birimlerine gen denir. Her gen belirli bir karakterin belirlenmesinde görev yapar. Genlerin kromozom üzerinde yer aldığı bölge "lokus" olarak adlandırılır.

5. Alel

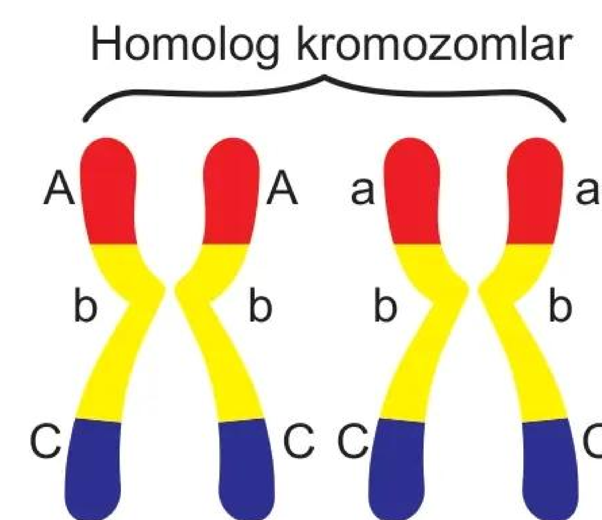
Bir karakter üzerinde etkili olan gen çeşitlerinin herbirine alel denir. Homolog kromozomlar üzerinde karşılıklı lokuslarda bulunan gen çiftleridir. Bir karakterin özelliğini alellerin karşılıklı etkileşimi belirler.

6. Genotip

Bireyin sahip olduğu genlerin toplamıdır. (AA, Aa, aa gibi) Diploit (2n) canlılarda genellikle her karakter için iki harf ile gösterilir.

7. Fenotip

Genotipin bazı karakterler için tek başına, bazı karakterler için ise çevre ile birlikte bireye kazandırdığı biyolojik özelliklere denir. Her karakter için bir harf ile gösterilir. Örneğin Aa genotipindeki bir bireyin fenotipi A'dır. (Aa → A gibi.)







Bezelyelerde çiçek renginin oluşumundan sorumlu bir genin iki farklı alleli mevcuttur.

Bu alleller ile ilgili olarak,

I. Aynı homolog kromozomlar üzerinde bulunurlar.

II. DNA'daki baz dizilimleri aynıdır.

III. Aynı lokuslarda bulunurlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

ÖSYM - 2011

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



8. Homozigot

Bir karakterle ilgili alellerin aynı özellikte olmasıdır. (AA, bb gibi.) Ya da gen çiftlerinin karakteri aynı yönde etkilemesi durumu olarak da ifade edilebilir.

9. Heterozigot

Bir karakterle ilgili alellerin farklı özellikte olmasıdır. (Aa, Bb gibi.) Ya da gen çiftlerinin karakteri farklı yönde etkilemesi durumu olarak da ifade edilebilir.

10. Dominant (Baskın) Alel

Genotipte bulunduğu her durumda etkisini fenotipte gösterebilen gene denir. Büyük harfle gösterilir. (A, B, E gibi.) Baskın gen homozigot ya da heterozigot durumda etkisini fenotipe yansıtır.

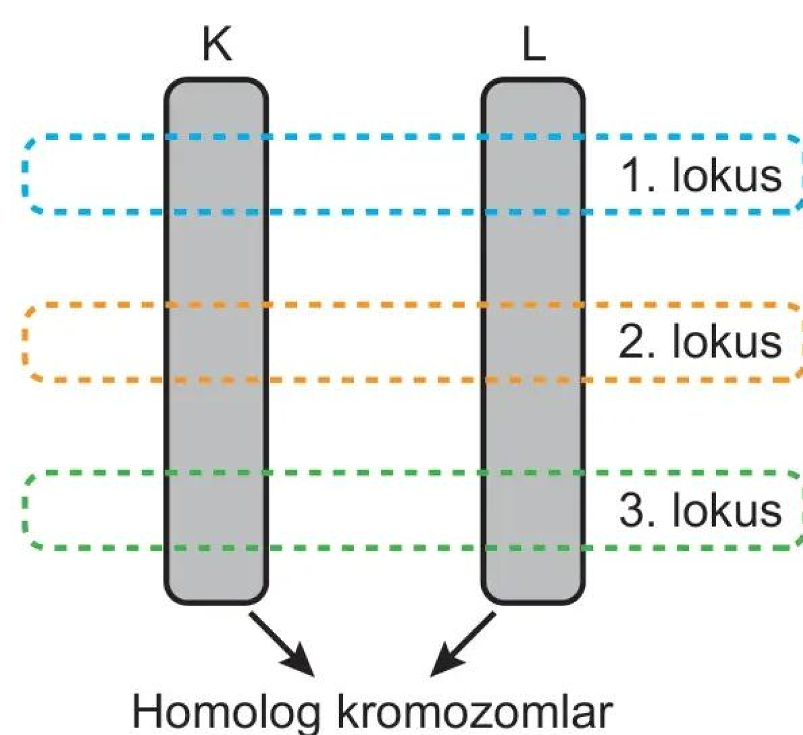
11. Resesif (Çekinik) Alel

Fenotipte etkisini ancak homozigot haldeyken veya tek başına (haploit) iken gösterebilen gene denir. Küçük harfle gösterilir. (a, b, e gibi.) Çekinik genin etkisini fenotipe yansıtabilmesi için yanında baskın gen bulunmamalıdır.

Fenotip		Genotip
Mor		Homozigot (MM)
Mor		Heterozigot (Mm)
Beyaz		Homozigot (mm)

ÖRNEK 2

Bir bitkide tohum yapısının, renginin ve şeklinin belirlenmesinde üç farklı lokusta bulunan genler etkilidir. Bu lokusların homolog kromozomlar üzerindeki konumları aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu kromozomlar ile ilgili,

I. K'nin 1. lokusunda tohum yapısı, L'nin 1. lokusunda tohum rengi ile ilgili alel bulunur.

II. K'nin 2. lokusu ile L'nin 2. lokusunda çiçek rengini belirleyen aleller bulunur.

III. K'nin 3. lokusundaki tohum şekli aleli L'nin 3. lokusundaki ile aynı olmak zorundadır.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II

D) II ve III E) I ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Mendel İlkeleri ve Uygulamaları

Mendel, bezelyelerin tohum rengi (sarı-yeşil), tohum şekli (düzgün-buruşuk), meyve şekli (yuvarlak-pürüzlü), çiçek rengi (mor-beyaz) ve bitki boyu (uzun-kısa) gibi karakterlerini incelemiş ve bu karakterlerle ilgili çaprazlamalar yapmıştır.

Mendel'in çalışmalarında bezelyeleri kullanması bezelyelerin aşağıdaki özelliklerinden kaynaklanmıştır.

- İncelediği karakterlerin bağımsız genlerle kalıtılması
- Bezelyelerin kolay ve kısa sürede yetiştirilebilmesi
- İncelenen özelliklerin kolay gözlenebilmesi ve rahat ayırt edilebilmesi
- Bezelye çiçeklerinin yabancı tozlaşmayı engelleyici uyumlara sahip olması

	Gövde	Çiçek		Meyve		Tohum	
	Gövde uzunluğu	**Çiçek durumu**	**Çiçek rengi**	**Meyve rengi**	**Meyve şekli**	**Tohum rengi**	**Tohum şekli**
Dominant	Uzun	Aksiyal (yanda)	Mor	Yeşil	Şişkin	Sarı	Düz
Resesif	Kısa	Terminal (ortada)	Beyaz	Sarı	Boğumlu	Yeşil	Buruşuk

Bezelyelerdeki bazı karakterler ve özellikler

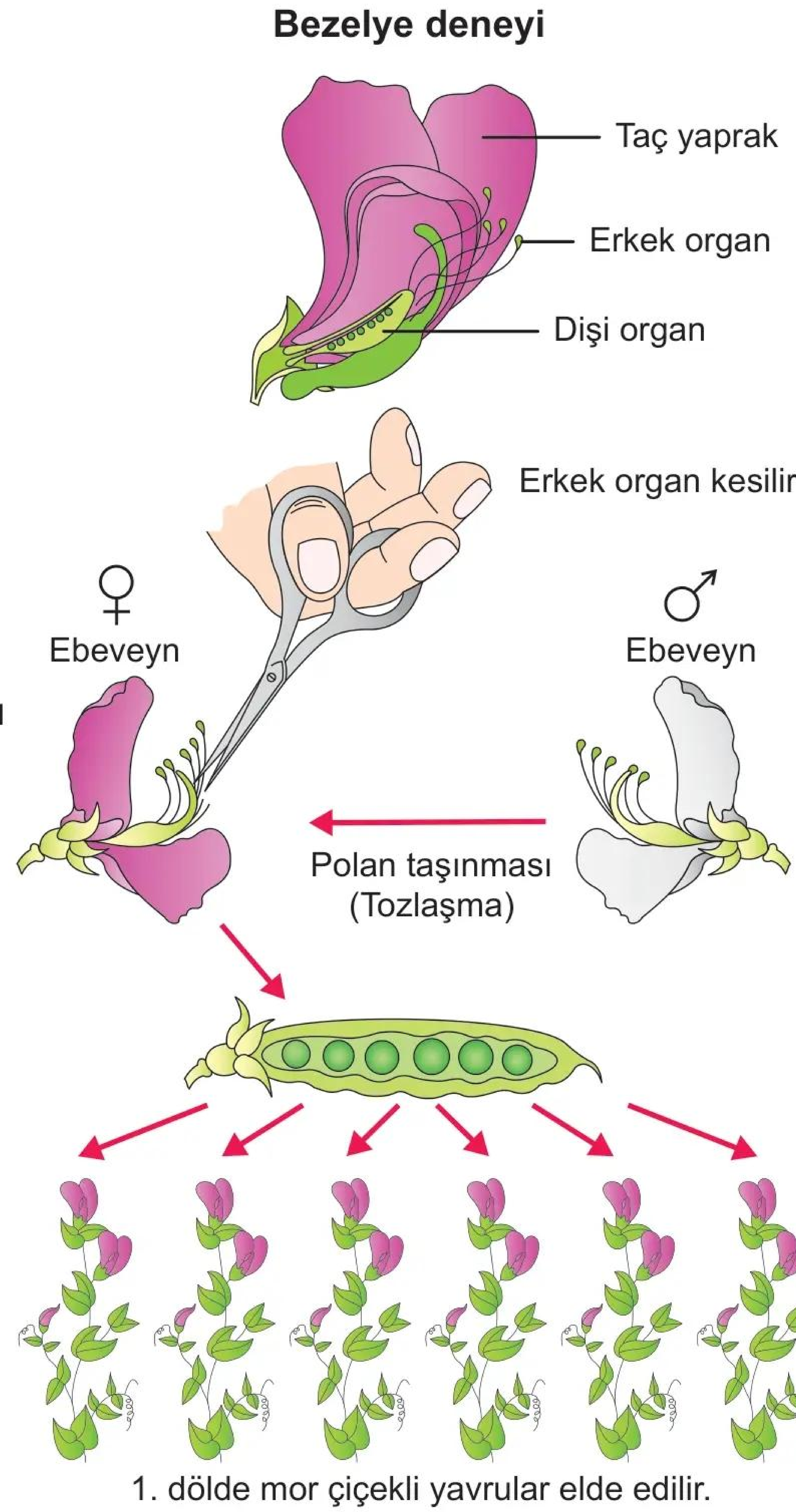
ÜçDörtBeş

Olasılık Prensipleri

- Şansa bağlı bir olayın bir defa denenmesinden elde edilen sonuç, daha sonraki denemelerden elde edilen sonuçları etkilemez. Yani bağımsız olayların sonuçları da birbirinden bağımsızdır. Örneğin madeni para defalarca havaya atıldığında, her defasında tura ve yazı gelme olasılığı aynıdır.
- Şansa bağlı iki bağımsız olayın aynı anda gerçekleşme olasılığı, ayrı ayrı gerçekleşme olasılıklarının çarpımına eşittir. Örneğin iki paranın ikisinin de aynı anda yazı gelme olasılığı 1/2 x 1/2 = 1/4 tür.
- Şansa bağlı bir olay iki ya da daha fazla yolla gerçekleşiyorsa bu olayın olma olasılığı, bağımsız olma olasılıklarının toplamıdır. Örneğin aynı anda iki paradan birincinin yazı ikincinin tura gelme olasılığı %25'tir. Birincinin tura ikincinin yazı gelme olasılığı da yine aynıdır. Aynı anda iki paradan birinin yazı diğerinin tura gelme olasılığı ise 1/4 + 1/4 = 1/2 dir.



- Bezelye çiçeklerinde hem erkek hem de dişi organ bulunduğu için bezelye çiçekleri kendi kendini dölleyebilir ve bu sayede arı (saf) döller oluşur.
- Mendel, çiçeklerin kendi kendini döllemesine ve arı döllerin oluşmasına engel olmuştur. Bir bezelyeden aldığı polenleri başka bir bezelye çiçeğindeki dişi organa taşıyarak çapraz döllenmeyi sağlamıştır.
- Böylece bir karakter bakımından farklı özelliğe sahip iki bireyi çaprazlayarak melez bireyler elde etmiştir.
- Yandaki şekilde bu çalışmaların bir bölümü gösterilmiştir.



1. dölde mor çiçekli yavrular elde edilir.

Mendel'in çalışma sonuçlarını şöyle özetleyebiliriz:

- Karakterlerin atadan yavruya geçmesini sağlayan kalıtsal faktörler bulunur.
- Bezelyelerde bir karakter için biri dişi, diğeri erkek bitkiden gelen birbirine benzeyen ya da birbirinden farklı olan bir çift alel bulunur.
- Bu aleller birbirinden farklı olursa biri baskın olur, diğeri ise çekinik kalır.
- Bir karakter bakımından farklı olan iki arı dölün (homozigot) bireylerini çaprazladığımızda meydana gelen F_1 dölü, atalarından sadece birinin fenotipine (baskın) benzer.
- Meydana gelen F_1 dölündeki bütün bireyler birbirine benzer. (Benzerlik yasası)
- Bir çift genden her biri eşit olasılıkla ve değişmeden birbirinden ayrılarak farklı gametlere geçer.
- Yani oluşan gametler her alel çiftinden sadece bir alel taşır. (Ayrılma Yasası)
- Gamet oluşumu sırasında bir karakterin kalıtımından sorumlu gen çiftleri, başka bir karakterin kalıtımından sorumlu genlerden etkilenmez; onlardan bağımsız olarak ayrılır ve gametlere dağılır. (Bağımsız Dağılım İlkesi)

ÜçDörtBeş

Mendel'in Bilmedikleri

Mendel çalışmalarında bağlı genler, krossing over, mutasyonlar, eş baskınlık, eksik baskınlık, çok allellik ve kromozomlarda ayrılmama durumlarını dikkate almamıştır. Çünkü o zamanlar bu faktörlerin varlığı bilinmiyordu. Bu kalıtım kavramları daha sonraları farklı bilim insanlarınca ortaya konulmuştur.



ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Mendel genetiği ve alel kavramıyla ilgili,

I. Bir genin ayırt edilebilir fenotipik özellikler meydana getirebilen alternatif çeşitlerine alel denir ve genellikle alellerden birisi baskın diğeri çekiniktir.

II. Baskın alelin etkisini göstermesi çekinik alelin olup olmamasına bağlıdır, çekinik alel ise etkisini baskın alelin olup olmamasından bağımsız olarak gösterir.

III. Bazı genetik çaprazlamalarda F_1 dölünde rastlanmayan fenotipe F_2 dölünde rastlanabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

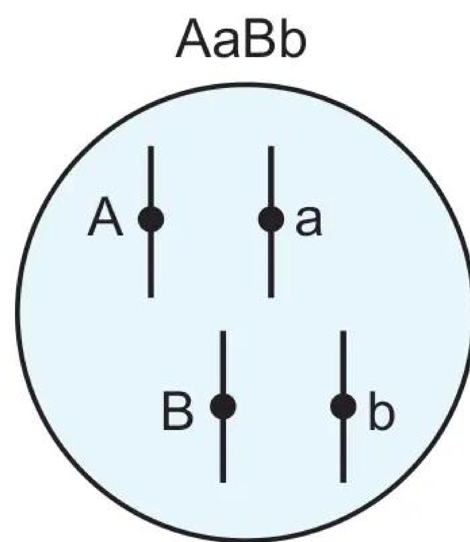
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) I ve III

ÖSYM - 2017

Bağımsız Genler

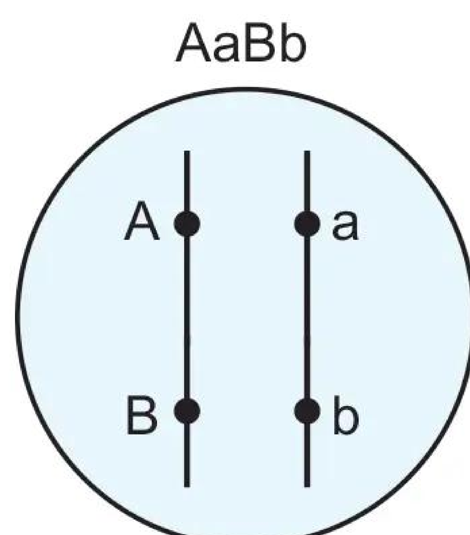
- Farklı kromozomlar üzerinde taşınan ve gamet oluşumu sırasında birbirlerinden bağımsız hareket eden genlerdir.



- Bu örnekte A ve B genleri bağımsız genlerdir.

Bağlı Genler

- Aynı kromozom üzerinde bulunan ve gamet oluşumu sırasında (krossing over yoksa) birlikte taşınan genlerdir.



- Bu örnekte A ve B ile a ve b bağlı genlerdir.
- Bu hücre, krossing over olmadan sadece AB ve ab genotipinde gametler oluşturabilir.
- Krossing over gerçekleşirse bütün genler bağımsız gen gibi kabul edilir ve AB ve ab genotipinde gametlerin yanı sıra Ab ve aB genotipinde gametleri de oluşturabilir.
- Bağlı genlerde, farklı kromozomlar üzerindeki genleri taşıyan gametlerin oluşması krossing over olayının gerçekleştiğini gösterir.
- Bağlı genler taşıyan bir üreme ana hücresinden bağlı genleri birlikte taşıyan gametlerin oluşma olasılığı her zaman daha fazladır.

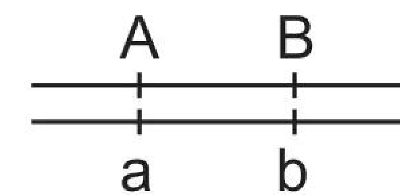
ÜçDörtBeş

- Bağlı genler arasındaki mesafe ile krossing over meydana gelme olasılığı doğru orantılıdır. Bağlı genler birbirinden ne kadar uzak ise krossing over ile ayrılarak farklı gametlere gitme olasılığı o kadar yüksektir.

ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir bitkide A ve B özelliklerinin kalıtımından sorumlu olan genler, bağlı genlerdir ve birlikte kalıtılma eğilimindedir.

Bir bitkide bu genlerin kromozom üzerindeki dizilimi



şeklindedir.

Bu bitki, çekinik fenotipli bir bitki ile çaprazlandığında,

I. *AaBb*,

II. *Aabb*,

III. *aaBb*,

IV. *aabb*

genotiplerine sahip çeşitli sayıda yavrular elde edilmiştir.

Buna göre, bu genotiplerden hangilerine sahip yavruların daha fazla oranda ortaya çıkması beklenir?

A) I ve II B) I ve IV C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

ÖSYM - 2012

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

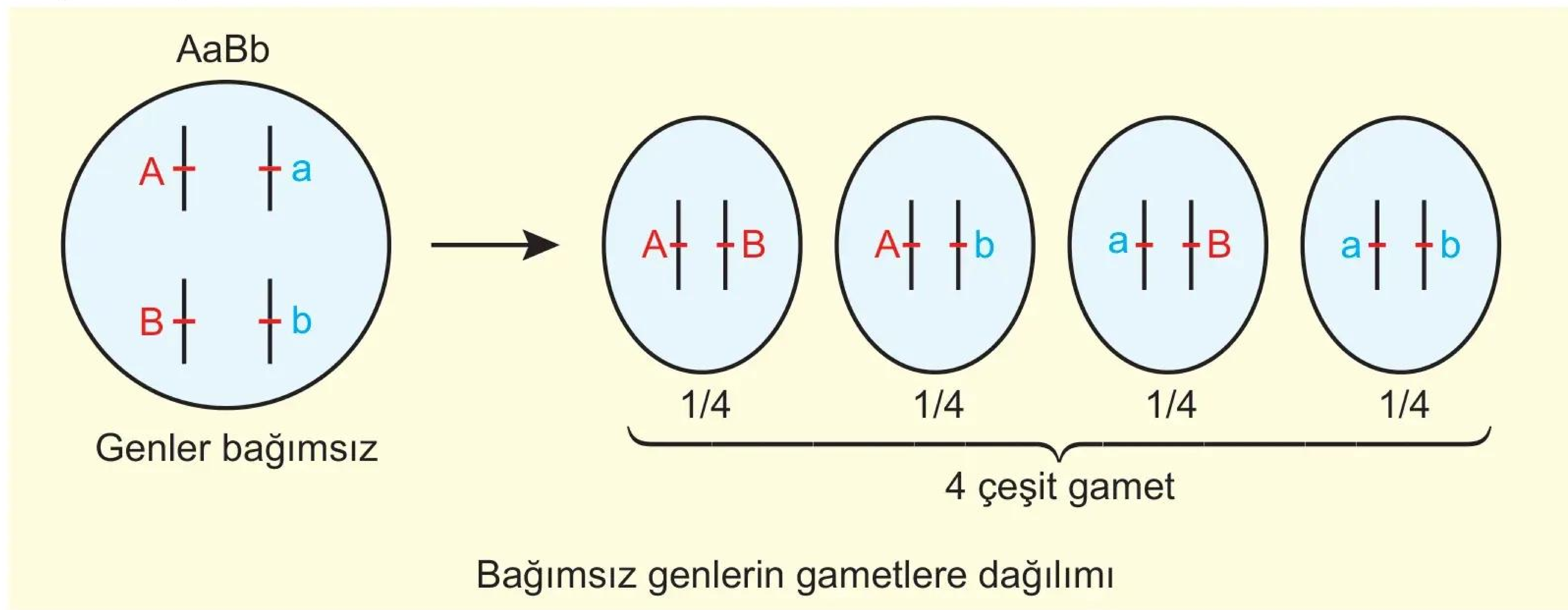


Gamet Oluşturma

- Gametler, üreme ana hücrelerinden mayoz bölünme ile oluşturulur.
- Gamet oluşumu sırasında homolog kromozomların ve dolayısıyla alel genlerin her biri farklı bir gamete taşınır. (Bağımsız genler için)
- Sonuç olarak üreme hücreleri ana hücrelerin=vücut hücrelerinin yarısı kadar kromozom taşır. Bu nedenle gametler her karakter ile ilgili bir gen taşır.

Gamet Çeşidinin Hesaplanması

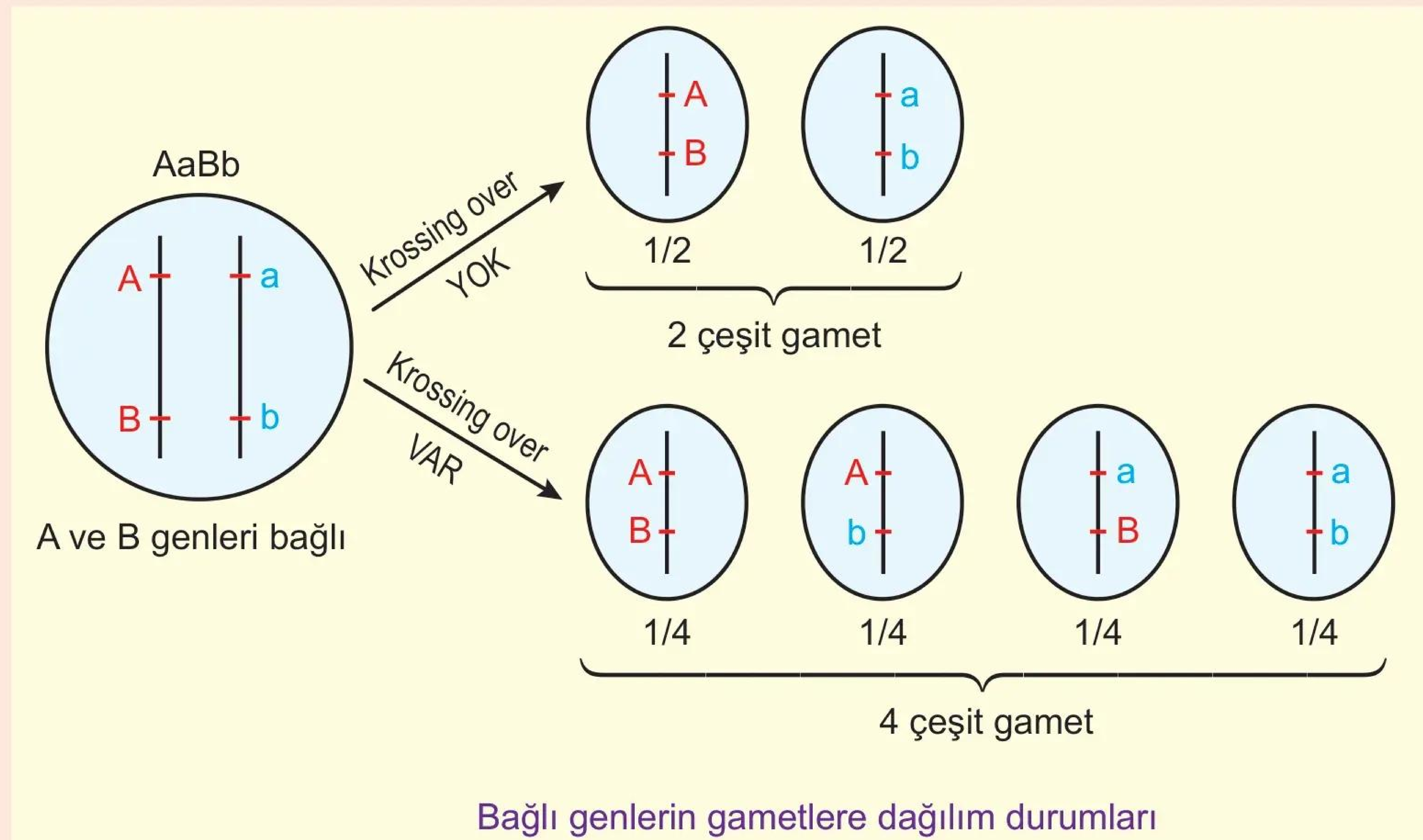
- Gamet çeşidi 2^n formülü ile bir çeşit gametin oluşma olasılığı ise $1/2^n$ formülü ile hesaplanır. (n = heterozigot gen çifti sayısıdır.)



Bağımsız genlerin gametlere dağılımı

- Gametler normalde alel genleri bir arada bulundurmaz. Bir gamette bir karakteri etkileyen alellerin bulunması, mayoz bölünme sırasında kromozomlarda ayrılmama olduğunu gösterir.

- Mayoz bölünme ile üreme hücrelerini oluşturan bir hücrede, heterozigot ve bağlı gen sayılarının fazla olması, krossing over ile çeşitlilik sağlanması olasılığını artırır.
- Bağlı genlerde gamet çeşidi hesaplanırken canlının genotipi kapalı olarak verilmiş ve hangi genlerin bağlı olduğu belirtilmişse ilk yapılması gereken canlının açık genotipini şekil üzerinde göstermektir.



Bağlı genlerin gametlere dağılım durumları

- Böylece karakterlerin kaç kromozom takımı üzerinde yerleştiğini ve kaç takımının heterozigot olduğunu görürüz. Bundan sonrası formülü uygulamaktır.

Gamet Çeşidini Etkileyen Faktörler

- Genlerin bağlı ya da bağımsız oluşu
- Çok sayıda gamet oluşturulması
- Alel genlerin homozigot ya da heterozigot olması
- Kromozomlarda ayrılmama olayı

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇAPRAZLAMA

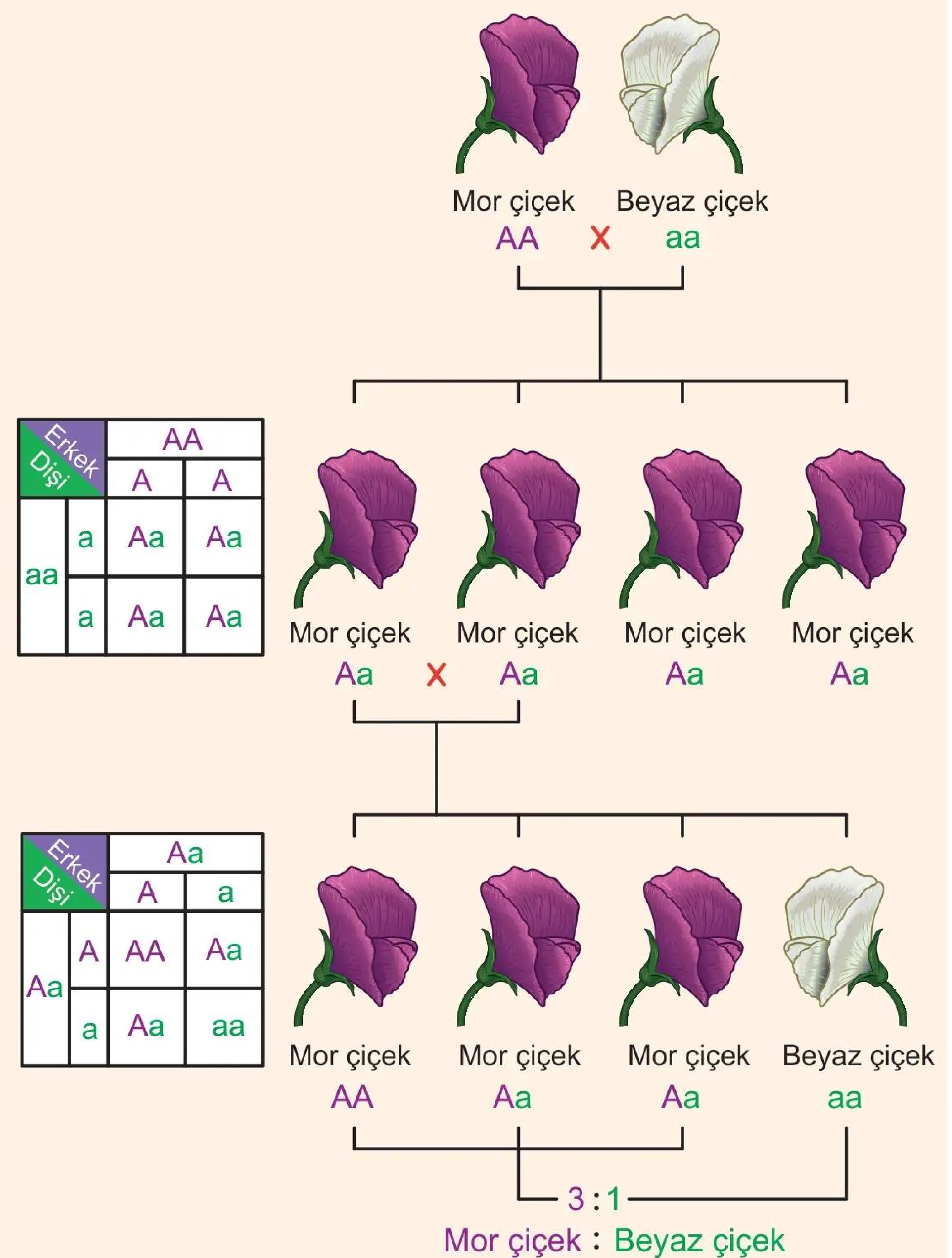
- Bir canlının erkek üreme hücreleri (sperm veya polen) ile diğer bir canlının yumurtalarının birleştirilmesi olayına **çaprazlama** denir. Yani çaprazlama, döllenmenin kalıtım terminolojisindeki karşılığıdır.
- Diploit kromozom takımına sahip canlılarda çaprazlama sonuçlarına ulaşmak için öncelikle her bir gametin oluşma olasılıkları ayrı ayrı hesaplanır.
- Gametlerin birleşme olasılıkları, her bir gametin oluşma olasılıklarının çarpımına eşittir. (olasılık prensipleri gereği)
- Çoklu (birkaç farklı karakter için) çaprazlama yapılırken, her bir karakter ayrı ayrı değerlendirilir.
- Her karakterin oğul döllerin genotipinde veya fenotipinde görülme olasılıklarının çarpımı birlikte oluşma olasılıklarını verir.
- Bir genotip veya fenotip farklı yollarla oluşabiliyorsa bu genotip veya fenotipin oluşma olasılığı bağımsız olma olasılıklarının toplamına eşit olur.

Mendel'in yaptığı çalışmaları mor ve beyaz çiçekli bezelyeler üzerinde gösterebiliriz.

- Homozigot mor çiçekli bezelyenin tüm gametlerinde A aleli, beyaz çiçekli bezelyelerin tüm gametlerinde ise a aleli bulunur. A ve a alelleri F_1 dölünde bir araya geldiğinde oluşan bireylerin tümü Aa genotipinde ve mor çiçeklidir.
- Bireyin kendi genotipindeki bir bireyle çaprazlanmasına **kendileştirme** denir. F_1 dölündeki bireylerin kendileştirilmesi ile F_2 dölü elde edilir.

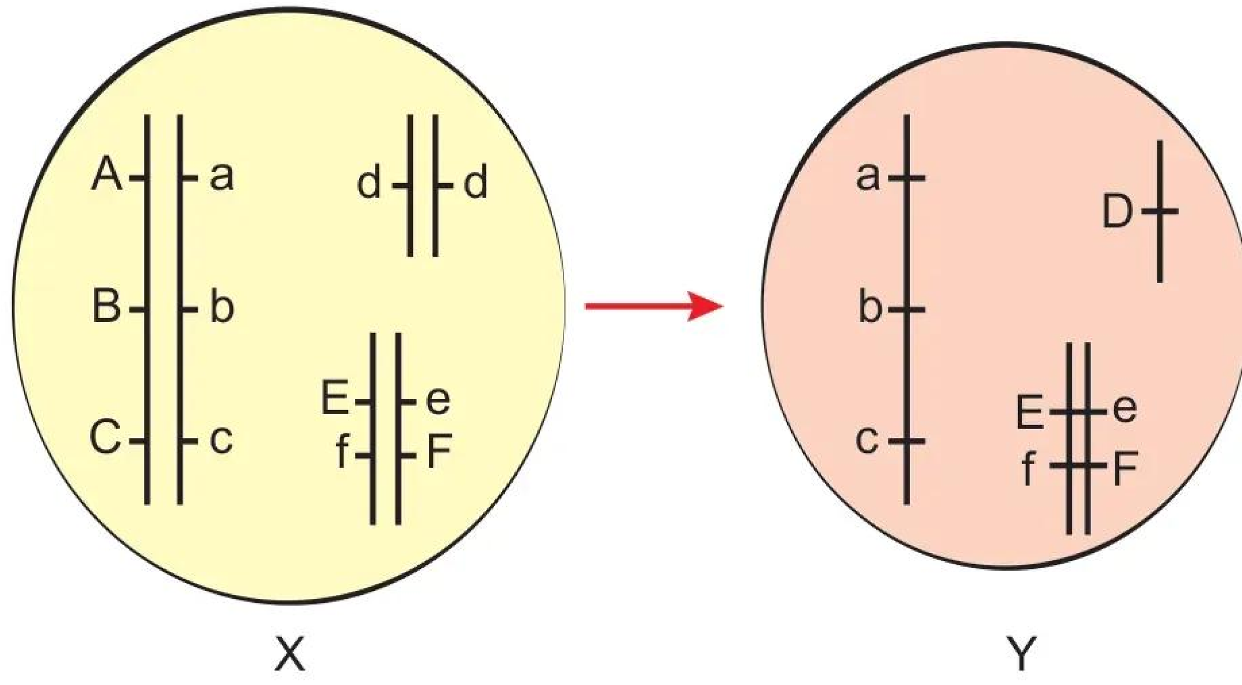
Fenotip Çeşidi: 2 (mor çiçekli, beyaz çiçekli)
Fenotip Oranı: 3:1 (3/4 mor çiçekli, 1/4 beyaz çiçekli)
Genotip Çeşidi: 3 (AA , Aa , aa)
Genotip Oranı: 1:2:1 (1/4 AA , 2/4 Aa, 1/4 aa)

- Çaprazlamalarda gametler arası mümkün olabilecek kombinasyonları görmek için Punnet karesi kullanılır. F_1 ve F_2 dölünün oluşmasını Punnet karesinde yandaki gibi gösterebiliriz.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıdaki şemada X ile bir canlının genotipi kromozomlar üzerinde ifade edilmiş; Y ile de bu canlının oluşturduğu bir gametin genotipi kromozomlar üzerinde ifade edilmiştir.



Buna göre X canlısından Y gameti oluşurken aşağıdakilerden hangisinin gerçekleştiği söylenemez?

A) Kromozomlarda ayrılmama olayı
B) Mutasyon
C) Krossing over
D) Homolog kromozomların ayrılması
E) Kardeş kromatitlerin ayrılması

2. **Yapılan bir dihibrit çaprazlamadan elde edilen sonuçların, Mendel'in öngördüğü fenotip açılım oranlarına uyması için**

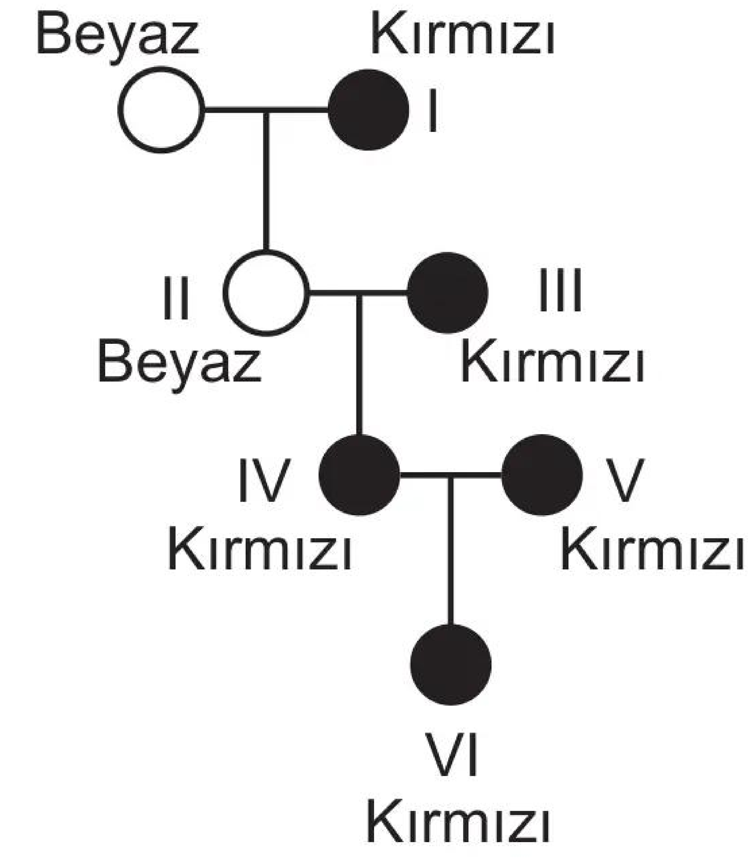
I. aleller arasındaki baskınlığın tam olması,
II. iki genin farklı homolog kromozomlar üzerinde bulunması,
III. baskın alelleri taşıyan gametlerin birbiriyle döllenme olasılığının fazla olması

koşullarından hangilerinin olması gereklidir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2014

3. Aşağıdaki soy ağacı, bir türe ait bitkinin kırmızı ve beyaz çiçekli bireylerinin çaprazlanmasını göstermektedir.



Buna göre, soy ağacında numaralanarak gösterilen bireylerden çiçek rengi bakımından kesinlikle heterozigot (melez döl) olanlar aşağıdakilerin hangisinde birlikte verilmiştir?
(Kırmızı çiçekli olmayı sağlayan alel, beyaz çiçekli olmayı sağlayan alele tam baskındır. Alel: Bir genin iki veya daha fazla alternatif formlarından biridir.)

A) I ve III B) I ve IV C) IV ve V
D) II, III ve IV E) III, V ve VI

ÖSYM - 2012

ÜçDörtBeş

4. Otozomal çekinik halde etkisini gösteren bir hastalık bireylerde embriyonik dönemde ölüme yol açmaktadır.

Buna göre bu hastalık bakımından sağlıklı ama taşıyıcı anne ve babanın çekinik alele sahip çocuklarının olma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir?
(İlgili hastalık aralarında tam baskınlık bulunan iki alelle belirlenmektedir.)

A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{4}$

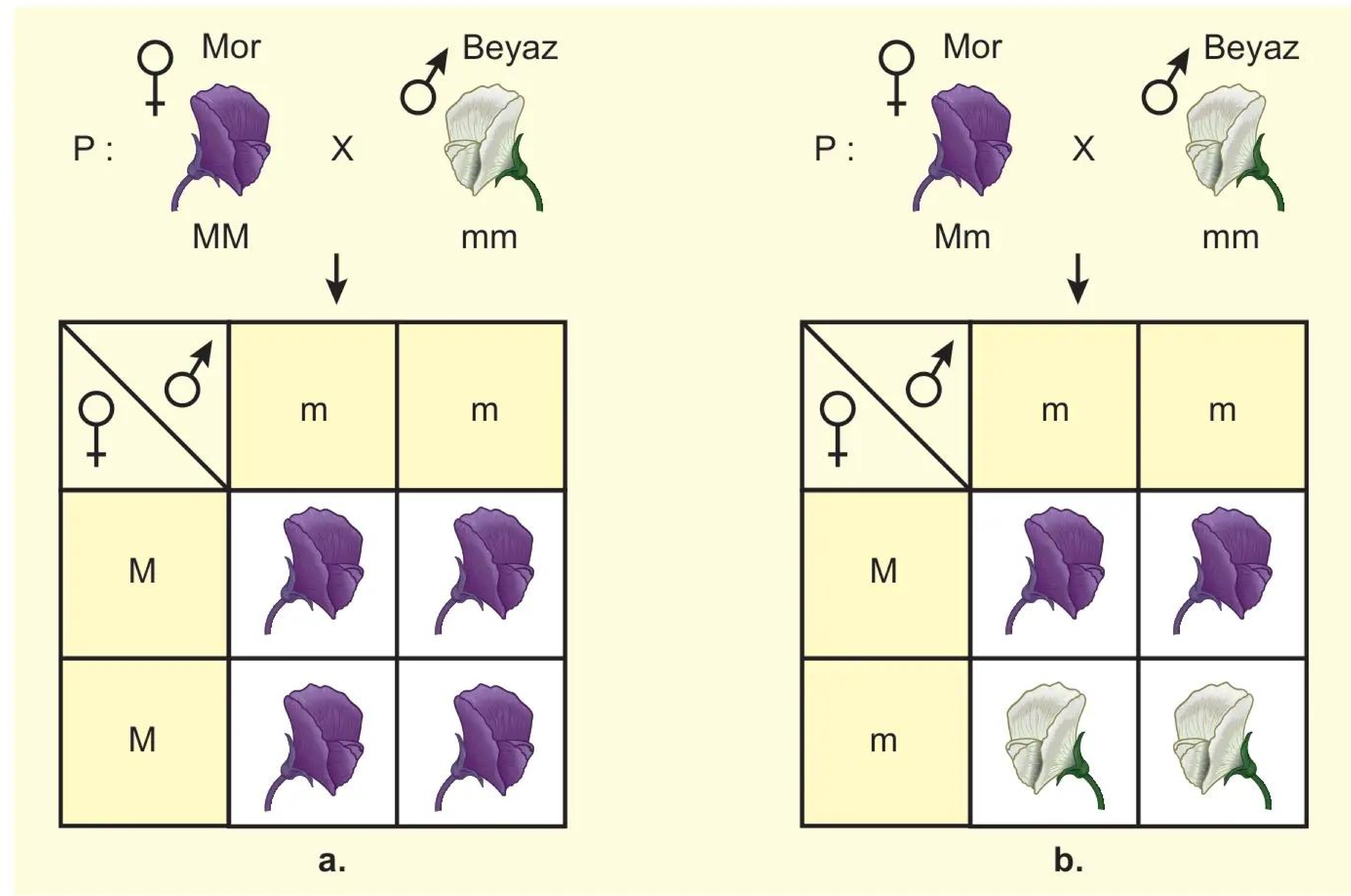
ÖDEVİNİZ
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
40 ve 43. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



KONTROL ÇAPRAZLAMASI

- Genotipi bilinmeyen dominant karakterli bir bireyin genotipinin homozigot mu yoksa heterozigot mu olduğunu anlamak için yapılır.
- Bunun için dominant karakterli birey, incelenen karakter bakımından homozigot resesif bir bireyle çaprazlanır.
- Şayet dominant fenotipli atanın genotipi homozigot ise oğul döllerde resesif birey oluşmaz.
- Şayet dominant fenotipli atanın genotipi heterozigot ise oğul döllerde resesif fenotipli bireylere de rastlanır.
- Oğul döllerde resesif fenotipli bireylere rastlanması, dominant fenotipli atanın genotipinin heterozigot olduğunu kanıtlar.



- Resesif olan bireylerin genotipini tespit etmek amacıyla kontrol çaprazlaması yapılmaz.

ÖRNEK 5

Bir bilim insanının, farklı canlılar ile yaptığı çaprazlamalar şöyledir:

I. çaprazlama			II. çaprazlama			III. çaprazlama		
Yuvarlak bezelye		Buruşuk bezelye	Kısa kıllı kedi		Uzun kıllı kedi	AB kan gruplu birey		0 kan gruplu birey
YY	x	yy	Kk	x	kk	AB	x	00

Bu çaprazlamalardan hangileri, bir bireyin belirtilen karakter bakımından melez olup olmadığını anlamak için yapılan "kontrol çaprazlaması" **örneği olabilir?**

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıda, bir bezelye dölüne (P dölü) ait genetik çaprazlama verilmiştir.

P dölü	Fenotip	Sarı tohumlu X Yeşil tohumlu
	Genotip	*YY* X *yy*
Birinci kuşak	Genotip	*Yy*

Buna göre, birinci kuşak kendi arasında çaprazlanacak olursa elde edilecek yavru döller ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisinin doğru olduğu söylenebilir?

A) Yavruların hepsi yeşil renkli tohuma sahip olacaktır.

B) Yavrular arasında arı döle (saf döle) rastlanmaz.

C) Yavruların çoğu yeşil renkli tohuma sahip olacaktır.

D) Yavruların melez olma olasılığı, sarı renkli tohuma sahip olma olasılığından daha düşüktür.

E) Yeşil renkli tohuma sahip olacak yavruların oranının $\frac{1}{2}$ olması beklenir.

ÖSYM - 2014

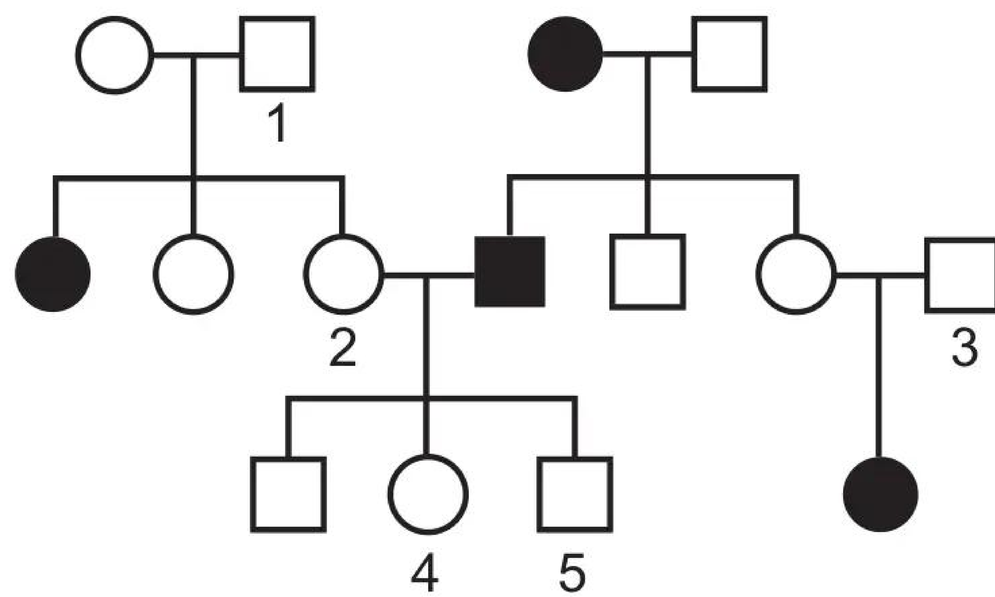
2. Aşağıdaki soy ağacı, otozomal çekinik olarak kalıtılan bir özelliği göstermektedir.

○ : Fenotipinde özelliği göstermeyen dişi birey

□ : Fenotipinde özelliği göstermeyen erkek birey

● : Fenotipinde özelliği gösteren dişi birey

■ : Fenotipinde özelliği gösteren erkek birey



Bu soy ağacında, numaralandırılmış bireylerden hangisinin taşıyıcı olup olmadığı konusunda kesin yargıya varılamaz?

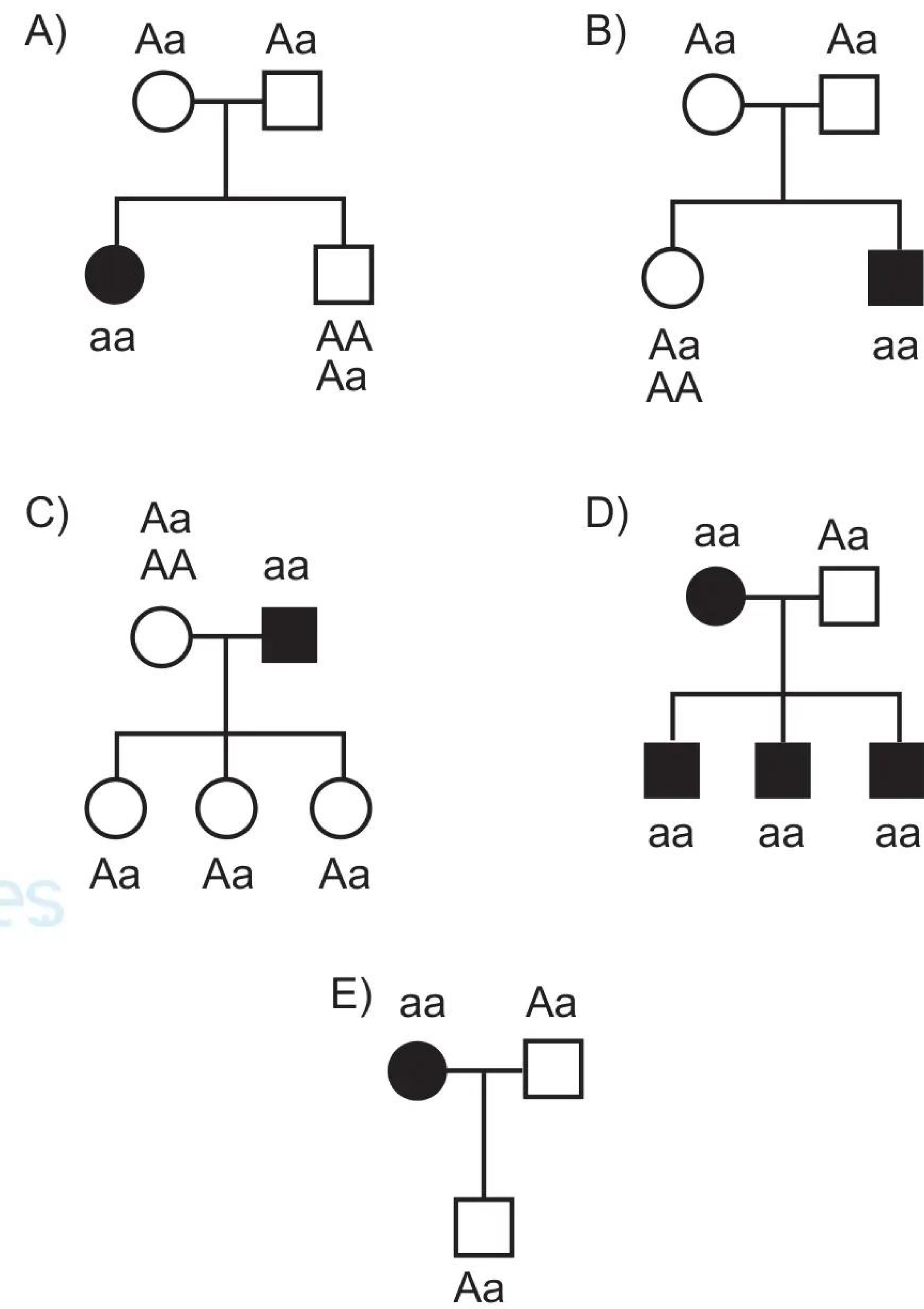
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

ÖSYM - 2011

3. Derste "Kalıtımın Genel İlkeleri" ünitesini işleyen bir biyoloji öğretmeni, insanlarda saç biçimi karakterinin otozomal olarak kalıtıldığını ve kıvırcık saç özelliğinin düz saç özelliğine baskın olduğunu anlatıyor. Öğrencilerine aşağıdaki tabloyu vererek kendi ailelerinin soyağacını çizip her bireye ait olası genotipleri yazmalarını istiyor.

● düz saçlı dişi birey	○ kıvırcık saçlı dişi birey
■ düz saçlı erkek birey	□ kıvırcık saçlı erkek birey

Buna göre, farklı öğrencilerin çizmiş olduğu aşağıdaki soyağaçlarından hangisinde olası genotiplerden bir tanesi eksik yazılmıştır?



ÖSYM - 2017

ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇOK ALELLİK

- Bir karakterin belirlenmesinde ikiden fazla gen çeşidinin etkili olmasına **çok alellik** (multipl alelizm) denir.
- Ancak etkili gen çeşidi sayısı ne kadar fazla olursa olsun bir bireyde bu genlerden en fazla iki çeşidi görev yapar.
- Çok alellikte genotip çeşidi sayısı $\frac{n(n+1)}{2}$ formülü ile bulunur.(n : gen çeşidi sayısı)
- İnsanda AB0 kan grubu ve tavşanlarda kürk rengi çok alelli kalıtıma örnek verilebilir.
- Tavşanlarda kürk rengi dört farklı alel tarafından belirlenir. Birbirlerine olan baskınlığına göre bu aleller; koyu gri (C), şinşila (c^{ch}), himalaya (c^{h}) ve albino (c) şeklinde sıralanır.

C C, C c^{ch} C c^{h}, Cc Koyu gri	$c^{ch}c^{ch}$, $c^{ch}c^{h}$, $c^{ch}c$ Şinşila
$c^{h}c^{h}$, $c^{h}c$ Himalaya	c c Albino
Genotip çeşiti: 10	Fenotip çeşiti: 4

ÖRNEK 6 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Eşeyli üremenin görüldüğü bir popülasyonda, A ve B genleri farklı özellikleri kontrol etmektedir.

Bu genlerin her birinin üçer aleli (A_1, A_2, A_3 ve B_1, B_2, B_3) mevcut ise bu popülasyonda bu iki genin oluşturacağı kaç farklı genotipe rastlanabilir?

A) 9 B) 16 C) 27 D) 36 E) 81

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 7 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Tavşanlarda kürk rengi, bir genin dört farklı aleli (R_1, R_2, R_3, R_4) tarafından kalıtılır. Bunlardan R_1: Renkli, R_2: Şinşilla, R_3: Himalaya ve R_4: Albino özelliklerinden sorumludur. Bu aleller arasındaki baskınlık sıralaması $R_1 > R_2 > R_3 > R_4$ şeklindedir.

Buna göre aşağıdaki çaprazlamaların hangisinden normal olarak renkli, şinşilla ve himalaya fenotipine sahip yavruların her üçünün de doğması beklenebilir?

A) $R_1R_1 \times R_4R_4$

B) $R_1R_2 \times R_3R_4$

C) $R_1R_4 \times R_2R_3$

D) $R_1R_4 \times R_1R_4$

E) $R_2R_3 \times R_2R_3$

ÖSYM - 2015

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



EŞ BASKINLIK

- Eş baskınlıkta bir karakteri etkileyen aleller birbirine tam baskınlık kuramadığından, heterozigot bireylerin fenotipinde iki alelin etkisi birlikte görülür.
- Eş baskınlıkta heterozigot genotipli bireylerde her iki alel de fenotipi farklı olarak etkiler.
- Örneğin insanda A ve B genlerinin kontrol ettiği AB kan grubu, M ve N genlerinin kontrol ettiği MN kan grubu eş baskın özelliktedir.

ÜçDörtBeş

- M – N kan grubu sisteminde, alyuvarların zarında bulunan M ve N antijenleri belirleyicidir. M, N ve MN olmak üzere üç farklı kan grubu vardır.
- Alyuvar zarında sadece M antijeni taşıyan bireyler M kan grubuna, sadece N antijeni taşıyan bireyler N kan grubuna sahiptir. Alyuvar zarında M ve N antijenlerini birlikte taşıyan bireyler ise MN kan grubuna sahiptir.
- M - N kan karakteriyle ilgili antikor oluşmadığından bu karakter kan nakillerinde dikkate alınmaz.

Fenotip	Genotip	Alyuvarlardaki antijen	Plazmadaki antikor
M	MM	M	Yok
N	NN	N	Yok
MN	MN	M ve N	Yok

- Eş baskınlığın olduğu monohibrit çaprazlamalarda fenotip ve genotip ayrışım oranı her zaman 1:2:1'dir. Fenotip çeşidi sayısı genotip çeşidi sayısına eşittir.

ÖRNEK 8

İnsanlarda bulunan, M ve N şeklinde, eş baskın iki alel genle kontrol edilen kan grubu için,

I. M ve N genleri antikor oluşturmadığı için bu özellik kan nakillerinde dikkate alınmaz.

II. Kan grubunun oluşmasını sağlayan antijenler, alyuvarların üzerinde bulunur.

III. İnsanlar, bu kan grubu karakteriyle ilgili olarak, üç farklı genotipte olabilirler.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) II ve III B) I ve II C) Yalnız I D) Yalnız II E) I, II ve III

ÖRNEK 9

Bir bilim insanı, "İnsanlarda görülen MN kan grubu, kan nakillerinde problem oluşturmaz." hipotezini oluşturuyor.

Bu kan grubuna ait;

I. kan karakterini oluşturan M ve N genlerinin birbirine eş baskın olması,

II. M ve N genleri tarafından üretilen antijenlerin antikorunun bulunmaması,

III. kan grubunun oluşmasını sağlayan antijenlerin alyuvarlar üzerinde bulunması

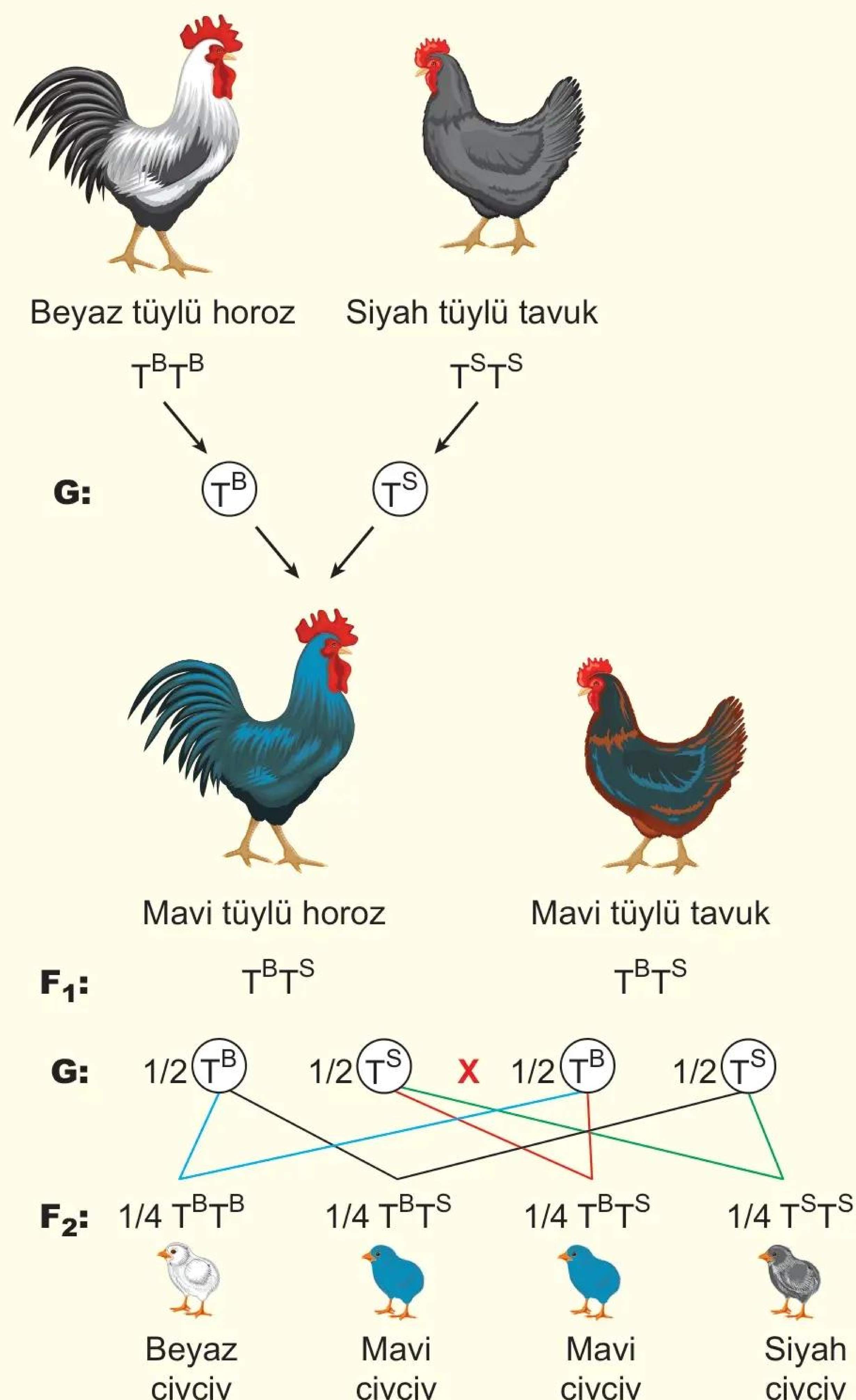
özelliklerinden hangileri, ilgili hipotezi desteklemek için kullanılabilir?

A) Yalnız III B) II ve III C) Yalnız I D) Yalnız II E) I ve II

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

Eksik Baskınlık

- Alel genler arasında bazen baskınlık-çekiniklik bulunmayabilir. Bu durumda her iki geni taşıyan heterozigot bireylerde, homozigotlardan farklı bir fenotip ortaya çıkar.
- Eş baskın ve eksik baskın kalıtım modellerinde herhangi bir karakter çekinik kalamayacağı için oğul döllerin fenotipine bakılarak genotipi anlaşılabilir. Bu nedenle kontrol çaprazlamasına gerek yoktur.
- Bu kalıtım modellerinde ata bireylerde görülmeyen fenotipik özellikler oğul döllerin fenotipinde ortaya çıkabilir.
- Ayrıca iki çeşit gen üç çeşit fenotip oluşturabilir.



- Örneğin Endülüs tavuklarında siyah tüylülük geni ve beyaz tüylülük geni olmak üzere iki farklı gen vardır. Bu genler arasında eksik baskınlık ilişkisi vardır.
- Bundan dolayı Endülüs tavuklarında siyah, beyaz ve mavi olmak üzere üç farklı fenotip görülür. Bir birey hem siyah renk genini hem de beyaz renk genini birlikte bulunduruyorsa mavi renkli olur.

ÖRNEK 10 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)

Karanfil bitki türüne ait bir popülasyonda kırmızı, pembe ve beyaz renkli çiçeğe sahip bitkiler vardır.

Böyle bir popülasyona ait kırmızı çiçekli bir karanfil bitkisi, beyaz çiçekli bir karanfil bitkisiyle çaprazlandığında, F1 dölünde elde edilen çok sayıdaki bireylerin hepsinin pembe çiçekli olması aşağıdakilerden hangisiyle açıklanabilir?

A) Aleller arasında eksik baskınlığın olmasıyla

B) Aleller arasında eş baskınlığın olmasıyla

C) Mutasyon meydana gelmiş olmasıyla

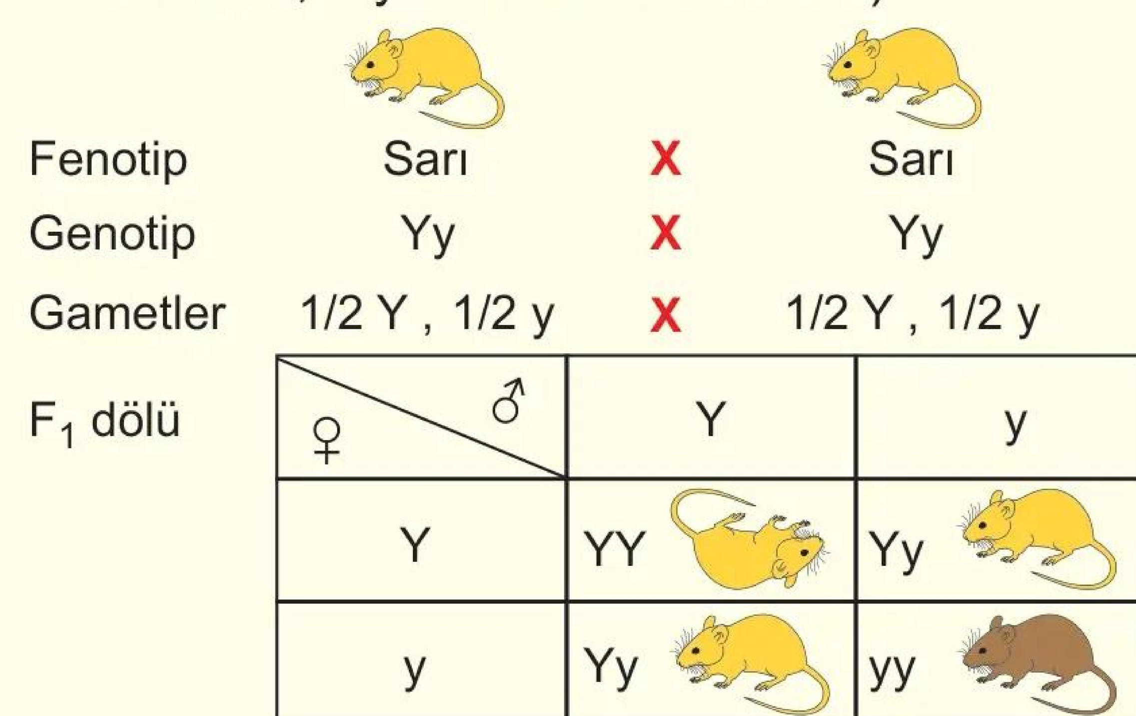
D) Bazı özelliklerin çok sayıda alel ile kontrol edilmesiyle

E) Kromozomlarda ayrılmama olayının görülmesiyle

ÖSYM - 2012

Lethal (Öldürücü) Genler

- Lethal genler bulundukları canlının ölümüne neden olan genlerdir. Bu genler, embriyonik dönemde, doğumda ya da doğumdan sonraki aşamada organizmanın ölümüne neden olurlar. Bu nedenle bu genlerin etkisine öldürücü (lethal) etki denir.
- Farelerde vücudun tüy rengini belirleyen bir çift gen vardır. Bunlardan sarı tüy rengini oluşturan dominanttır. *Bu gen homozigot durumda bulunması halinde farenin erken embriyo döneminde ölmesine neden olur.
- Heterozigot sarı ebeveynlerin birleşmesi sonucu 2:1 oranında fenotipik dağılım gerçekleşir.(2 sarı, 1 gri-kahverenkli yavru elde edilmekte, 1 yavru ise ölmektedir.)



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Kan Grupları

- İnsanda kan grupları A, B ve 0 genleri ile kontrol edilir. A ile B eş baskın; her ikisi sıfır (0) üzerine baskındır. (A = B > 0)
- İnsanda A–B–0 kan grubu karakteri bakımından dört farklı fenotip ve altı farklı genotip oluşabilir.
- Kan grubunu belirleyen temel faktör alyuvar zarındaki antijen adı verilen proteinlerdir. Sadece A antijeni bulunduranlar A kan grubu, sadece B antijeni bulunduranlar ise B kan grubudur. A ve B antijenini birlikte bulunduranlar AB kan grubu, hiç antijen taşımayanlar ise 0 kan grubudur.

Fenotip	A	B	AB	0
Alyuvar				
Antikor (Plazma)	B antikoru	A antikoru	Antikor yok	
Antijen (Alyuvar)	A antijeni	B antijeni		Antijen yok
Genotip	AA, A0	BB, B0	AB	00

Kan gruplarında fenotip ve genotipler ile antijen-antikor ilişkisi

- Kan plazmasında yabancı antijenlere karşı akyuvarlar tarafından üretilen antikorlar bulunur.

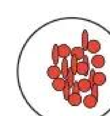
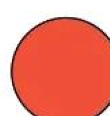
Rh Sistemi

- İlk kez Rhesus maymununda tespit edildiği için adının ilk iki harfi kullanılıp Rh sistemi olarak adlandırılmıştır.
- İnsanda Rh faktörü Rh^+ geni (R) ve Rh^- geni (r) ile belirlenir. Rh(+) geni Rh(–) geni üzerine baskındır. (R > r)
- Rh karakteri bakımından baskın olan bireylerin (RR ve Rr) alyuvar zarında Rh antijeni bulunur. Rh negatif olan bireylerin (rr) kanında Rh antijeni bulunmaz ancak Rh antikoru üretebilirler.
- İnsanlarda Rh faktörü ile ilgili olarak iki farklı fenotip ve üç farklı genotip oluşabilir.

Genotip	Fenotip (Kan Grubu)	Alyuvardaki Antijen	Plazmadaki Antikor
RR, Rr	Rh^+	Rh antijeni	Yok
rr	Rh^-	Yok	Rh antijenine karşı ilk karşılaşmada oluşur.

- Aşağıdaki tabloda 8 farklı bireyin kan örnekleri üzerine damlatılan serumlar ile çökelme durumları gösterilmiştir. Bu çökelme durumlarına bakılarak bireylerin kan grubu fenotipleri tespit edilmiştir.

Anti-A Serumu	Anti-B Serumu	Anti-D Serumu	Sonuç (Kan grubu)
Çökelme var	Çökelme var	Çökelme var	AB Rh+
Çökelme var	Çökelme var	Çökelme yok	AB Rh–
Çökelme var	Çökelme yok	Çökelme var	A Rh+
Çökelme yok	Çökelme var	Çökelme var	B Rh+
Çökelme var	Çökelme yok	Çökelme yok	A Rh–
Çökelme yok	Çökelme var	Çökelme yok	B Rh–
Çökelme yok	Çökelme yok	Çökelme var	0 Rh+
Çökelme yok	Çökelme yok	Çökelme yok	0 Rh–

 : Çökelme var.  : Çökelme yok.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Rh negatif kanda doğal olarak Rh antikoru bulunmaz. Rh antijeni ile karşılaşıldığı zaman oluşmaktadır. Bu nedenle Rh negatif kan grubuna sahip insana Rh pozitif kan verilirse hazır antikor olmadığı için hızlı reaksiyon görülmez.
- Kan nakillerinde aynı sembol ile gösterilen antijen ve antikorun bir araya gelmemesine dikkat edilmelidir.
- A antijenine karşı A antikoru, B antijenine karşı da B antikoru üretilir.

  Örneğin, A antijeni ile A antikoru birbirine karıştıkları zaman A antikorları A antijenine bağlanarak alyuvarların yapışıp kümelenmesine neden olur. Bu olaya **çökelme** (aglütinasyon) denir.

  Kanın damar içerisinde çökelmesi, damarların tıkanmasına yol açarak ölüme neden olur.

Rh Kan Uyuşmazlığı

- Rh uyuşmazlığı (kan uyuşmazlığı), Rh– anne ile Rh+ bebeği arasında gerçekleşir.
- Anne ile fetüs arasında madde alışverişini sağlayan plasenta, antijenlerin geçişini engeller, antikorların geçişine izin verir.
- Rh+ fetüsün alyuvarlarında bulunan Rh antijeni eğer fetüsten annenin kanına geçerse, annenin kanında Rh antijenine karşı Rh antikoru üretilir. Annede üretilen antikorlar, fetüse geçerek alyuvarları parçalar. Bu olaya **Rh uyuşmazlığı** (eritroblastosis fetalis) denir.
- Kan uyuşmazlığı sonucunda bebekte kansızlık ve sarılık görülür.
- Rh uyuşmazlığının görülme olasılığı, babanın heterozigot ya da homozigot olmasına bağlı olarak değişebilir.
- Rh– annenin ilk hamileliğinde kanında antikor üretimi yeni gerçekleştiği için bebek antikorlara yakalanmadan doğabilir. Annenin kanında Rh antikoru önceden hazır olarak bulunduğundan ikinci ya da daha sonraki Rh+ bebeklerde, hamilelikte Rh uyuşmazlığı görülür.

  1. doğumdan sonra anneye verilen bir ilaç anne kanındaki antikorları etkisiz hale getirerek olumsuz durum ortadan kaldırılır.

ÖRNEK 11 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Bir anne babanın dört çocuğunun her birinin ABO sistemine göre kan grubu birbirinden farklıdır ve çocuklardan sadece biri Rh(-) kan grubuna sahiptir.

Buna göre anne ve babanın kan gruplarının fenotipi aşağıdakilerden hangisidir?

	Anne	Baba
A)	O Rh(+)	AB Rh(–)
B)	A Rh(+)	B Rh(+)
C)	AB Rh(+)	O Rh(–)
D)	B Rh(–)	A Rh(–)
E)	AB Rh(+)	O Rh(+)

ÖSYM - 2015

ÖRNEK 12

Rh faktörüne bağlı kan uyuşmazlığı riski bulunan bir ailenin çocukları;

I. RR (homozigot baskın)

II. Rr (heterozigot baskın)

III. rr (homozigot çekinik)

genotiplerinden hangilerine sahip olabilir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



Soy Ağaçları

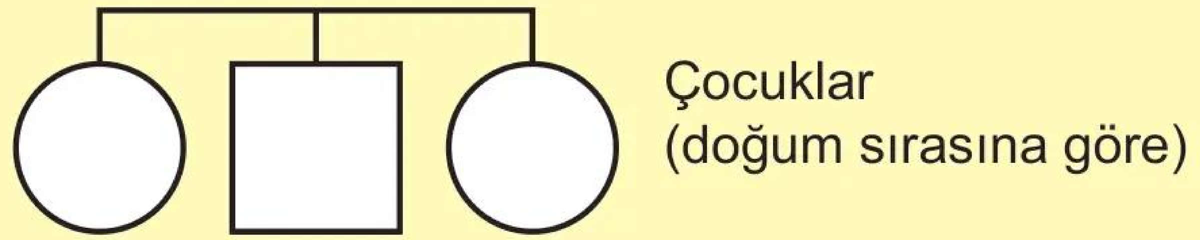
- Bezelyeler, genetik çalışmalarda kolay çaprazlanma, üreme sıklığının yüksek olması, çok döl verme özelliklerinden dolayı tercih edilmektedir. Fakat bu çaprazlamaları insanlara aynı şekilde uygulamak mümkün değildir.
- Genetikle ilgilenen bilim insanları daha önce gerçekleşmiş evlilikleri inceleyerek çeşitli karakterlerle ilgili bilgi toplayıp bu özelliğin nasıl aktarıldığını incelerler.
- Belirli bir özellik için ailenin geçmişi hakkında bilgi sahibi olup bu bilginin ebeveynlerden yeni kuşaklara nasıl geçtiğini açıklayan aile ağacına **soy ağacı** denir.
- Aşağıda soy ağaçlarında çok yaygın kullanılan bazı simgeler ve anlamları verilmiştir.

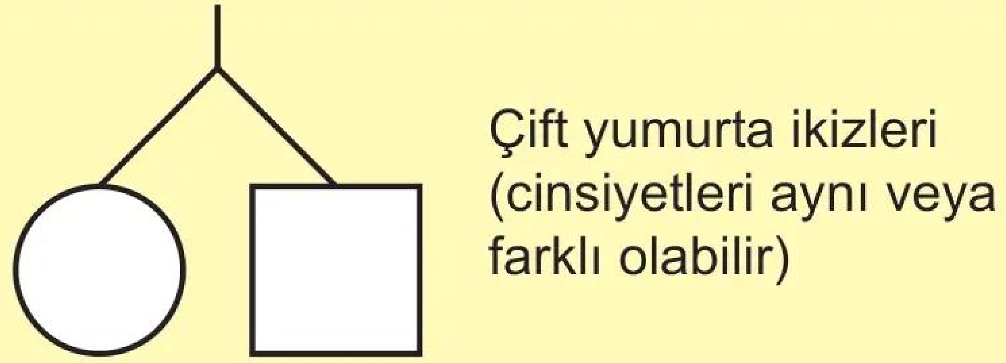


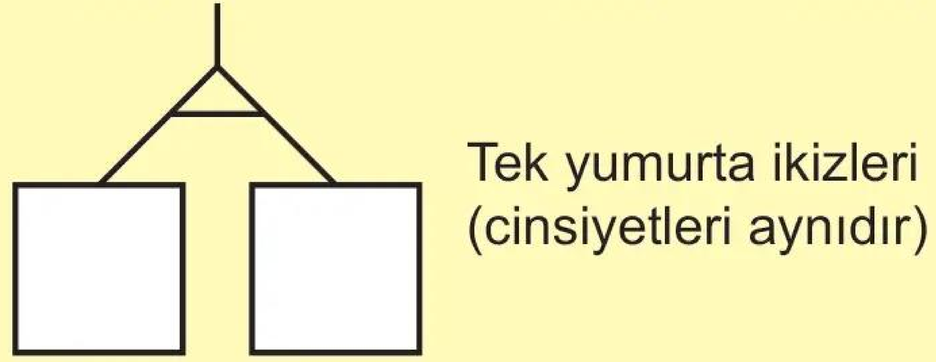

Etkilenen bireyler

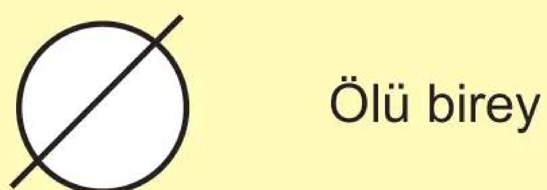

Ebeveynler (akrabalık yok)

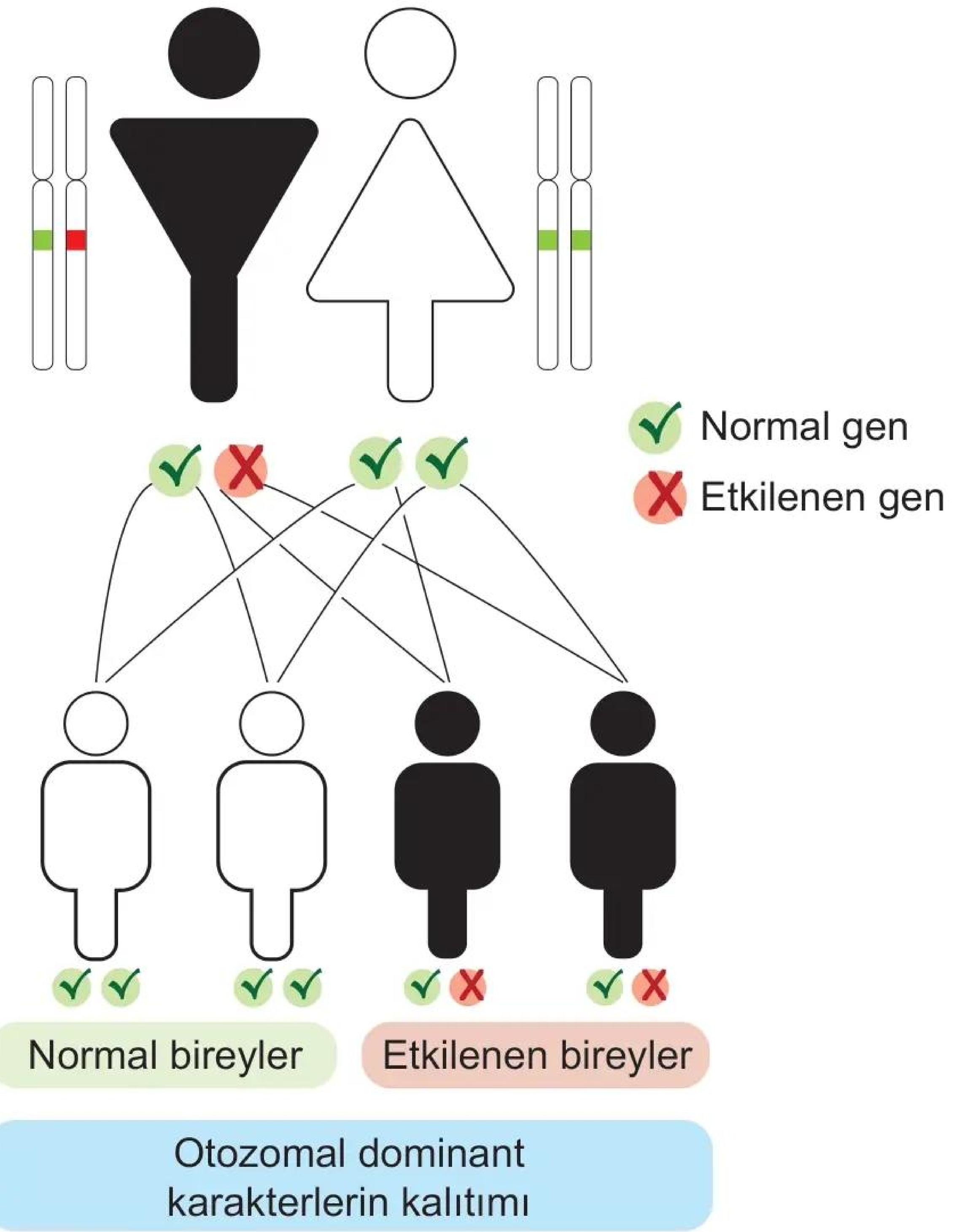

Ebeveynler (akrabalık var)


Çocuklar (doğum sırasına göre)

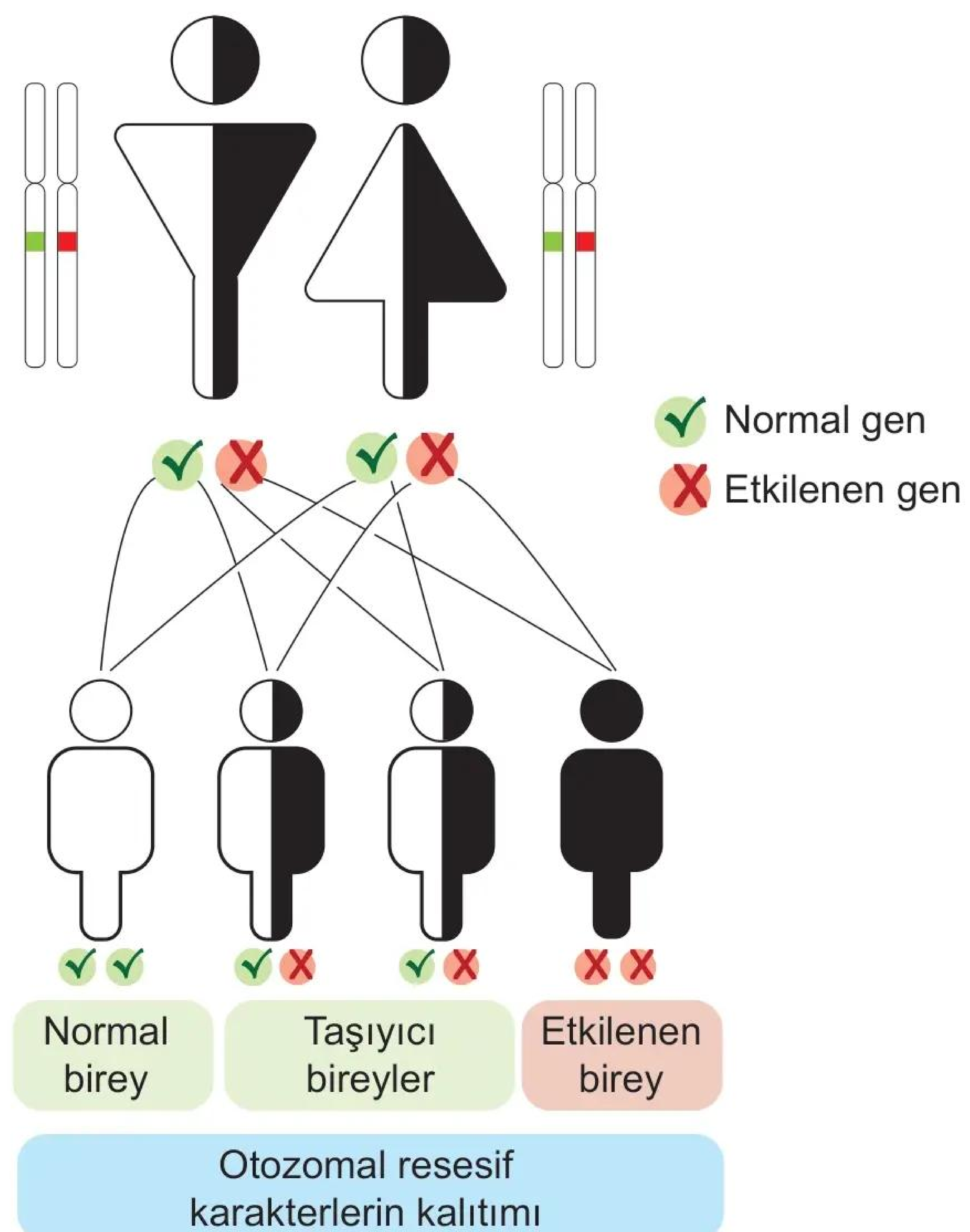

Çift yumurta ikizleri (cinsiyetleri aynı veya farklı olabilir)


Tek yumurta ikizleri (cinsiyetleri aynıdır)


Ölü birey

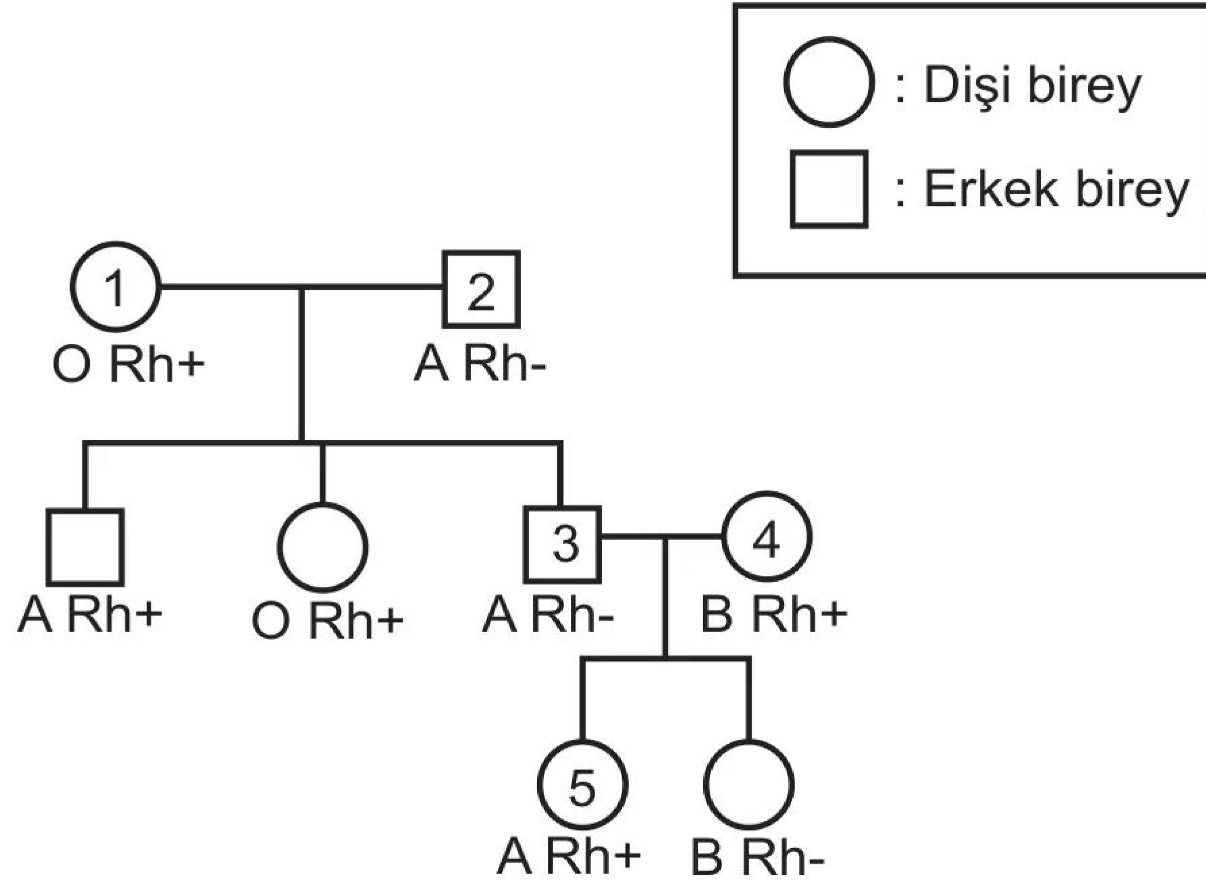


Otozomal dominant karakterlerin kalıtımı



Otozomal resesif karakterlerin kalıtımı

1. Aşağıdaki soy ağacında bir ailedeki bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir.



Bu soy ağacında numaralandırılmış bireylerden hangisinin kan grubu genotipi aşağıdaki gibi olamaz?

A) 4. bireyin genotipi: BO Rr

B) 5. bireyin genotipi: AO Rr

C) 3. bireyin genotipi: AA rr

D) 2. bireyin genotipi: AO rr

E) 1. bireyin genotipi: OO Rr

ÖSYM - 2011

3. Tabloda dört çiftin kan grubu fenotipleri belirtilmiştir.

Çiftler	Çiftlerin Kan Grupları
Zekiye X Ömer	A x O
Funda X Enes	AB x AB
Ceren X Ali	O x AB
Ayşe X Yakup	B x A

Bu çiftlerle ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) "Zekiye-Ömer" çiftinin çocuklarının kan grubu fenotipleri ya annelerinin ya da babalarının kan grubu fenotipinde olacaktır.

B) "Funda-Enes" çiftinin, O kan grubuna sahip çocukları olamaz.

C) "Ceren-Ali" çiftinin, AB kan grubuna sahip çocukları olamaz.

D) "Ayşe-Yakup" çiftinin, O kan grubuna sahip çocuklarının olması beklenebilir.

E) "Funda-Enes" çifti ile "Ceren-Ali" çiftinin A kan grubuna sahip bir çocuklarının olma olasılıkları aynıdır.

ÖSYM - 2016



2. Biri siyah diğeri beyaz renkli tüylere sahip Endülüs tavuklarının çaprazlanmasından oluşan bütün civcivler mavi renkli tüylere sahip olmaktadır.

Bu durumla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Siyah ve beyaz renk genleri arasında eksik baskınlık söz konusudur.

B) Mavi renkli tüylere sahip tavuklardan sadece mavi renkli civcivler oluşabilir.

C) Siyah renkli tüylere sahip bütün bireyler homozigottur.

D) Beyaz renkli tüylere sahip bütün bireyler homozigottur.

E) Mavi renkli tüylere sahip bütün bireyler heterozigottur.

4. Bir insandan alınan kan örneği, üç ayrı lam üzerine damlatılıyor. Birincinin üzerine anti A, ikincinin üzerine anti B ve üçüncüsünün üzerine ise anti D (Rh) özelliğindeki antikorlar damlatılıyor.

1. ve 2. kan damlalarında pıhtılaşma görülmemesine rağmen, 3. kan damlasında pıhtılaşmanın olduğu gözleniyor.

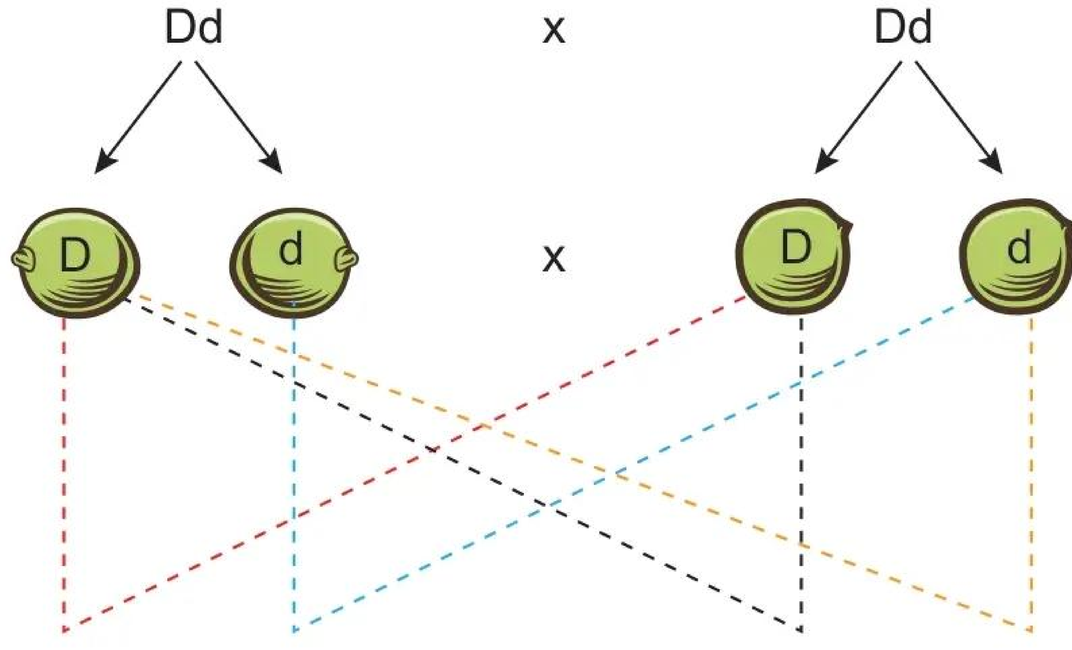
Bu kişinin kan grubu, aşağıda verilenlerden hangisi olabilir?

A) A Rh^+ B) AB Rh^+ C) B Rh^-

D) 0 Rh^- E) 0 Rh^+

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Düzgün tohum şekline sahip olan iki bezelyenin çaprazlanması şekilde gösterilmiştir.



Bu çaprazlama sonucunda oluşacak bezelyelerin, genotip ve fenotip durumlarıyla ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Homozigot genotipli bezelyelerin meydana gelme ihtimali % 50'dir.

B) Düzgün fenotipli bezelyelerin meydana gelme ihtimali % 75'tir.

C) Homozigot düzgün genotipli bezelyelerin meydana gelme ihtimali % 50'dir.

D) Heterozigot genotipli bezelyelerin meydana gelme ihtimali % 50'dir.

E) Homozigot buruşuk genotipli bezelyelerin meydana gelme ihtimali % 25'tir.

2. Omurgalı bir hayvan türünde, otozomal kromozomlarda taşınan çekinik bir genin homozigot (kk) olması durumunda hayvanın ölümüne yol açtığı tespit edilmiştir.

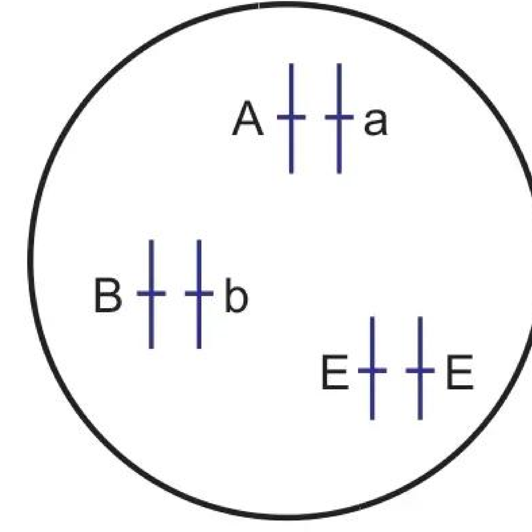
Bu hayvan popülasyonunda;

I. KK ⊗ Kk
II. KK ⊗ kk
III. Kk ⊗ Kk

çaprazlamalarının hangilerinde, yavruların bir kısmı ölü doğabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

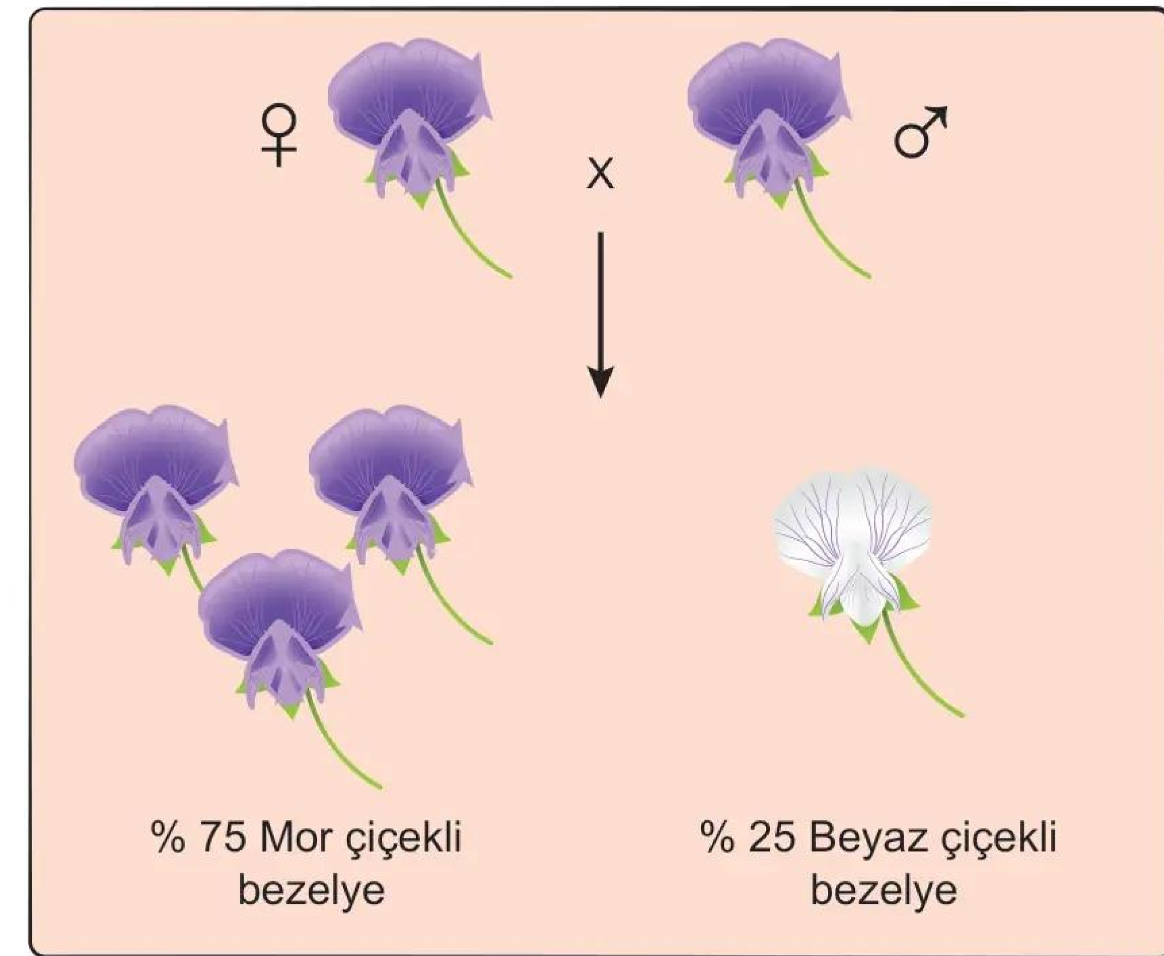
3. Diploit kromozom sayısı 2n = 6 olan bir canlıda, kromozomlar üzerinde bulunan genlerin diziliş sırası şekilde gösterildiği gibidir.



Bu canlıya ait üreme ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesiyle, aşağıda belirtilen gametlerden hangisi oluşmaz?

A) aBE B) aBe C) ABE
D) AbE E) abE

4. Bezelyelerde, çiçek rengiyle ilgili yapılan bir çaprazlamada, şekilde verilen sonuçlar oluşuyor.



Bu verilere göre, çaprazlamada kullanılan erkek ve dişi bireylerin, çiçek rengi bakımından genotipleri aşağıdakilerin hangisinde verildiği gibi olur?

	Dişi çiçek	Erkek çiçek
A)	Beyaz (aa)	Mor (Aa)
B)	Beyaz (aa)	Beyaz (aa)
C)	Mor (AA)	Mor (Aa)
D)	Mor (Aa)	Beyaz (aa)
E)	Mor (Aa)	Mor (Aa)

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. İpek böceklerinde larvaların kabuksuz olması (A) kabuklu olmasına (a); pulpaların sarı renkli (B) olması beyaz renkli (b) olmasına baskındır.

Buna göre her iki karakter için melez bireylerin çaprazlanmasından, her iki karakter bakımından homozigot ipek böceklerinin oluşma olasılığı nedir?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{9}{16}$ E) $\frac{3}{16}$

6. Bir arkadaş grubunun AB0 kan grubuyla ilgili aralarında geçen konuşma aşağıda verilmiştir.



Bu konuşmaya göre bireylerin kan grupları aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	Esma	Enes	Elif	Erkan
A)	B	AB	0	A
B)	B	0	AB	A
C)	A	AB	B	0
D)	A	0	B	AB
E)	0	A	B	AB

7. Zürafalarda boy uzunluğu iki farklı alel tarafından belirlenir.

Genotip	Fenotip
AA	Uzun boylu
aa	Kısa boylu
Aa	Orta boylu

Buna göre orta boylu iki zürafının yavrularının fenotip olasılıklarıyla ilgili,

I. Uzun boylu → $\frac{1}{4}$

II. Kısa boylu → $\frac{1}{4}$

III. Orta boylu → $\frac{1}{2}$

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

8. Tilkilerde kuyruk renginin kalıtımında üç gen etkilidir.

Bu genler arasındaki baskınlık sıralaması,

Siyah (C) > Gri (cg) > Beyaz (c) şeklindedir.

Buna göre, siyah kuyruklu iki tilkinin çaprazlanmasından;

I. siyah,
II. gri,
III. beyaz

bireylerinden hangileri oluşabilir?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2 52 - 57. sayfalardaki testleri çözünüz.

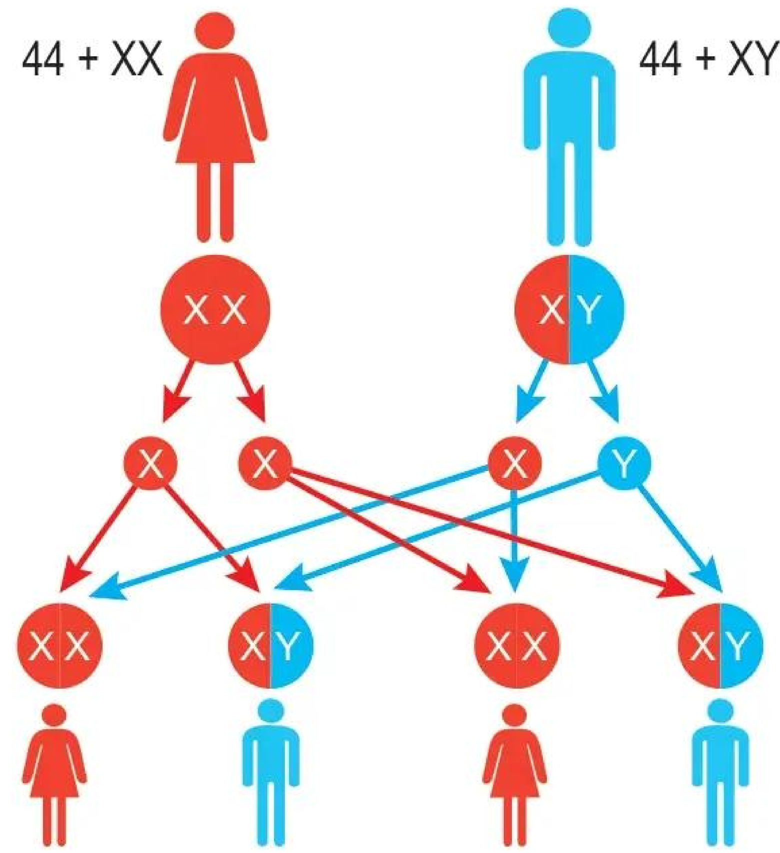
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



EŞEY TAYİNİ

- Gelişmiş yapılı canlıların büyük çoğunluğunda vücut hücreleri diploit (2n) kromozomlu, üreme hücreleri (gametler) ise haploit (n) kromozomludur.
- İnsanda 2n=46 kromozom bulunurken, üreme hücrelerinde n=23 kromozom vardır.
- Kromozomlar eşey kromozomları ve vücut kromozomları olmak üzere iki gruba ayrılır.
- Cinsiyeti ve diğer bazı özellikleri (hemofili, renk körlüğü gibi) belirleyen genleri taşıyan kromozomlara gonozom (eşey kromozomları) adı verilir.
- İnsanın vücut hücrelerindeki 46 kromozomun 2 tanesi gonozomdur.
- Gonozomlar X ve Y kromozomu olarak iki çeşittir.
- İnsanın vücut hücrelerindeki 46 kromozomun 44 tanesi otozomdur. Yani vücut hücrelerinde 22 çift otozom bulunur.
- Üreme hücrelerinde (sperm ve yumurta) ise 22 otozom bulunur.
- Otozomal kromozomlar canlının kan grubu, ten rengi, göz rengi gibi kalıtsal özelliklerine ait genleri taşır.
- Otozomal kromozomlar üzerinde taşınan karakterler iki alel ile temsil edilir. Bu nedenle otozomal özelliklerin dişi ve erkeklerde görülme olasılığı eşittir.

- İnsanda cinsiyet, döllenmeye katılan spermin taşıdığı gonozomla belirlenir.
- Döllenmeye katılan sperm X kromozomu taşıyorsa dişi, Y kromozomu taşıyorsa erkek bireyler oluşur.
- Erkek bireylerin kromozom formülü 44 + XY, dişi bireylerin kromozom formülü ise 44 + XX şeklindedir.
- Sperm 22 + X veya 22 + Y, yumurta ise 22 + X kromozom formülüne sahiptir.



ÖRNEK 1

İnsanda cinsiyet oluşumu ve kromozomlarla ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) İnsanda cinsiyeti spermden yumurtaya aktarılan gonozom çeşidi belirler.

B) Vücüt hücresinde 22 çift otozom, bir çift gonozom bulunur.

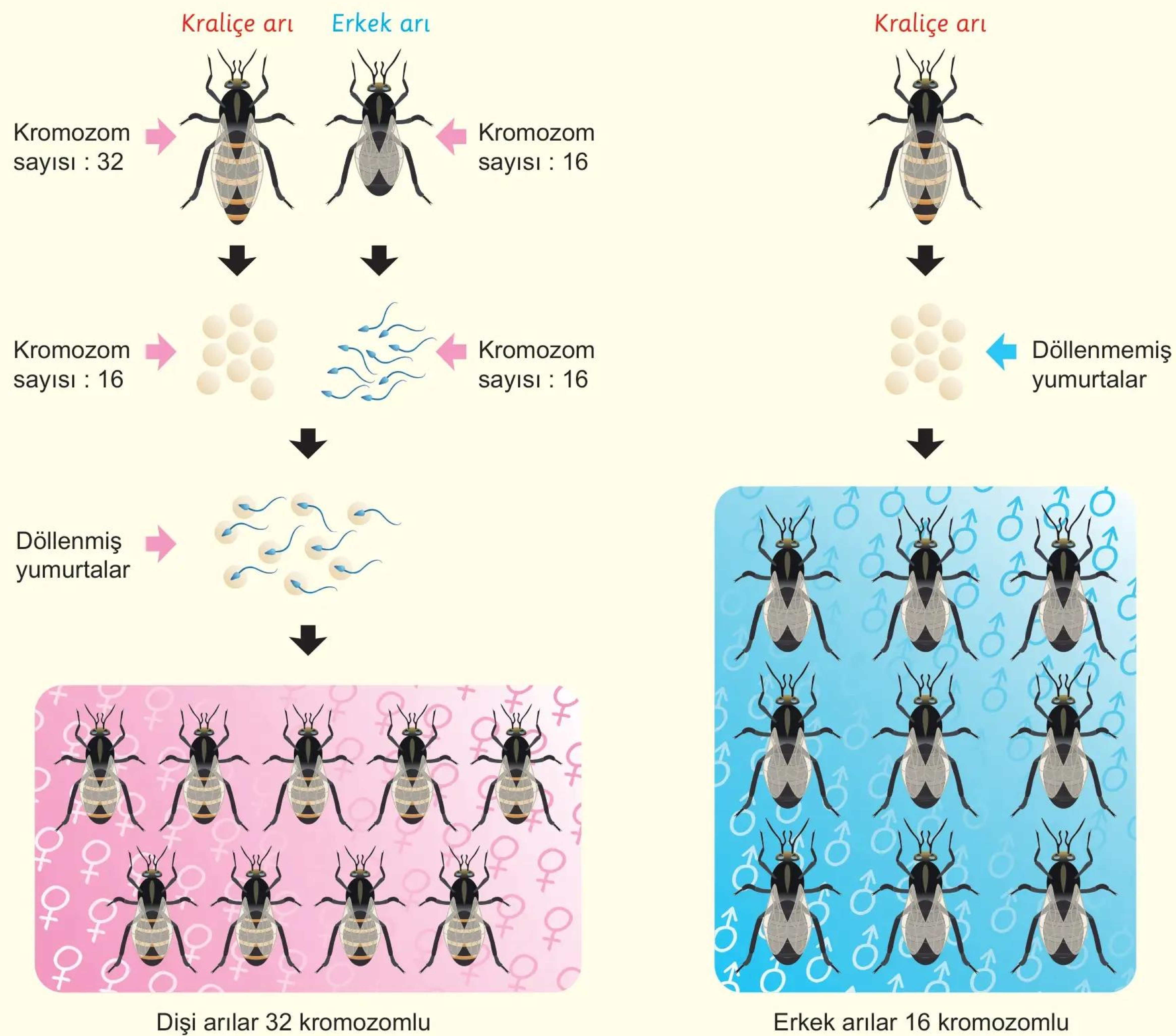
C) Spermler tek çeşit gonozom, yumurtalar iki çeşit gonozom taşır.

D) Yumurtanın kromozom formülü 22 + X şeklindedir.

E) Gonozomlar üzerinde cinsiyetle ilgili karakterlerin yanı sıra bazı vücut özellikleri de taşınır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

- Cinsiyetin belirlenmesinde genellikle X ve Y kromozomları etkilidir. Ancak farklı canlılarda cinsiyet değişik şekillerde belirlenebilir.
- Çekirge ve ağustos böceği gibi bazı böceklerde XX genotipli bireyler dişi; X0 genotipli bireyler ise erkek olur.
- Sirke sineklerinde ise cinsiyeti X kromozomu belirler. Y kromozomu cinsiyetle ilgili gen taşımaz. Bir tane X kromozomu olan bireyler erkek; birden fazla X kromozomu olan bireyler ise dişidir.
- Bal arılarında, eşek arılarında ve bazı böceklerde erkekler haploit (n); dişiler ise diploit (2n) kromozomludur.



Dişi arılar 32 kromozomlu

Erkek arılar 16 kromozomlu

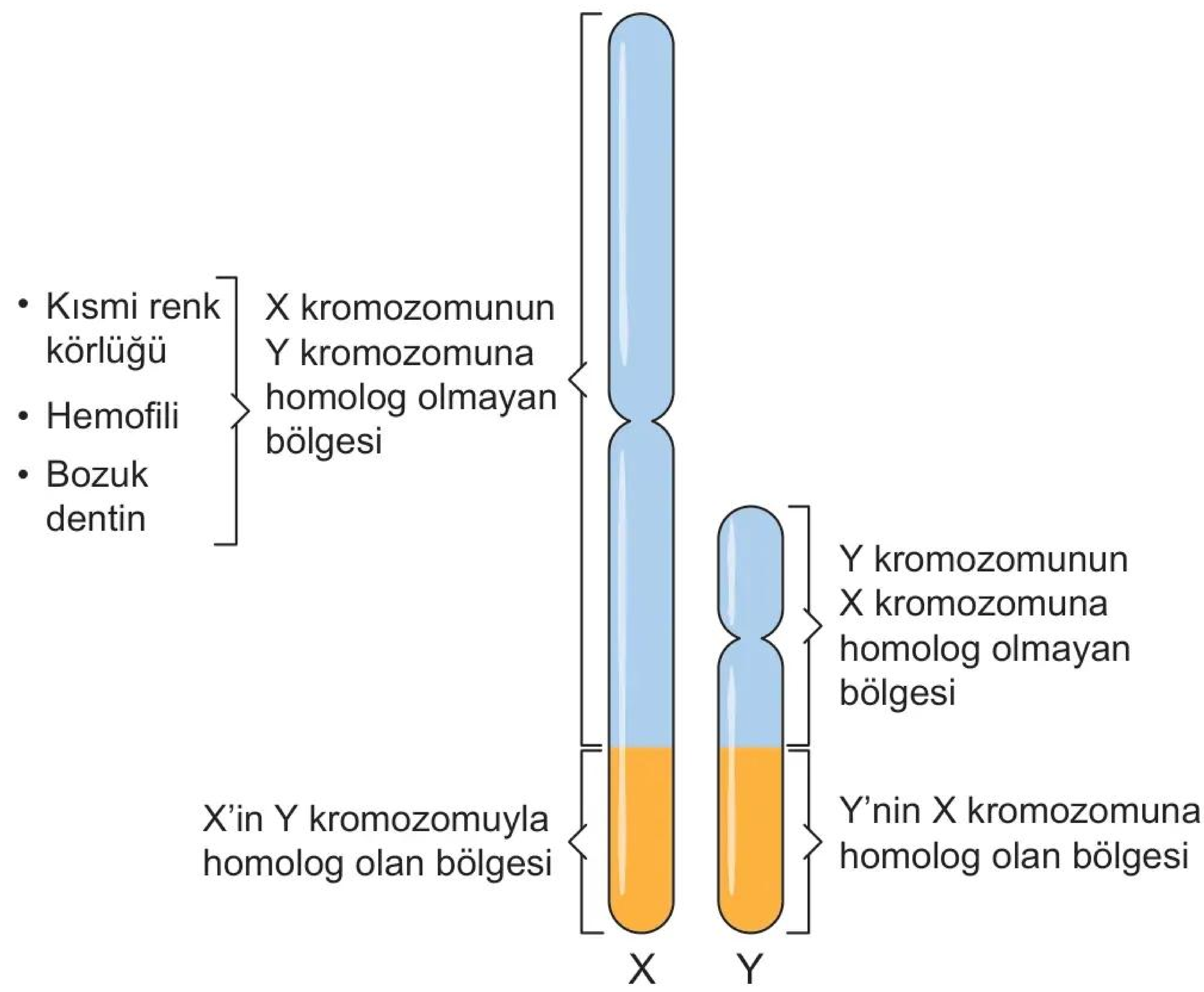
- Bazı canlılarda cinsiyeti çevresel koşullar belirlemektedir. Buna fenotipik eşey tayini denir.
- Bonellia viridis isimli hortumlu hayvan, denizlerde yaşamakta ve döllenmiş yumurtalarını suya bırakmaktadır. Bu yumurtaların bir kısmı suda serbest olarak gelişirken, bir kısmı ana canlının hortumuna yapışarak gelişimini tamamlar. Serbest gelişenlerin hepsi dişi; hortuma yapışarak gelişenlerin hepsi erkek olmaktadır. Yani cinsiyeti anne vücudundan salgılanan kimyasallar belirlemektedir.
- Bir tür eğrelti otunun sporları azotça zengin toprakta çimlenirse sadece dişi organ oluşmakta, azotça fakir toprakta çimlenirse sadece erkek organ oluşmaktadır. Yani cinsiyet ortamın azot miktarına göre belirlenmektedir.
- Bir halkalı solucan türünde, bireyler genç evrede iken (vücut az segmentli olduğundan) erkek olmakta; daha ileri yaşlarda ise (15-20 segmente ulaşınca) dişi olarak farklılaşmaktadır. Yani cinsiyeti vücut büyüklüğü belirlemektedir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İnsanda Cinsiyete Bağlı Kalıtım

- Dişilerde X kromozomu üzerinde, erkeklerde ise X ve Y kromozomları üzerinde taşınan genler (eşeye bağlı genler) ile kalıtılır.
- Eşey kromozomlarıyla dölden döle taşınan bu genlerin oluşturduğu karakterlere **eşeye bağlı karakterler** denir.
- X ve Y gonozomları, cinsiyet dışında bazı karakterlerin belirlenmesi ile ilgili genleri de taşırlar.
- Dişilerde bulunan X kromozomları tam homologtur. Bu nedenle dişilerde tüm özellikler iki allel ile belirlenir.
- Erkeklerde X ve Y kromozomlar tam homolog olmadığından bazı özellikler tek allel ile belirlenir.



X'e Bağlı Kalıtım

- X kromozomunun homolog olmayan bölgesindeki genler ile kalıtılır.
- Bu bölgedeki aleller ile kırmızı yeşil renk körlüğü, hemofili ve kas distrofisi çekinik olarak aktarılır. Bu genlerin baskın aleli sağlıklı olmayı sağlar.
- Bu hastalıklar X kromozomunda bulunan çekinik genlerle kalıtıldığından erkek bireylerde görülme sıklığı daha fazladır.
- Bozuk dentin (çarpık diş) hastalığı ise baskın alel ile aktarılır. Bu hastalık dişi bireylerde daha fazla görülür.

Kırmızı yeşil renk körlüğü

- Renk körlüğünün kalıtımını sağlayan genler R ve r ile ifade edilir.
- Normal görme aleli X^R, kırmızı yeşil renk körlüğü aleli ise X^r ile gösterilir.
- Dişilerde X^rX^r genotipli bireyler kırmızı yeşil renk körü, X^RX^r genotipli bireyler taşıyıcı, X^RX^R genotipli bireyler ise normal görüşlüdür.
- Erkeklerde X^rY genotipli bireyler kırmızı yeşil renk körü, X^RY genotipli bireyler normal görüşlüdür.
- Erkekler taşıyıcı olamaz.
- Taşıyıcı dişiler renkleri ayırt etmekte bir sorun yaşamaz ancak çocuklarına hastalık genini aktarabilirler.

Eşey	Genotip	Fenotip
Dişi	X^RX^R	Normal görüşlü
	X^RX^r	Taşıyıcı
	X^rX^r	Renk körü
Erkek	X^RY	Normal görüşlü
	X^rY	Renk körü

- Erkek çocuklar kırmızı yeşil renk körlüğü genini sadece anneden alır.
- Kırmızı yeşil renk körü annenin bütün erkek çocukları da kırmızı yeşil renk körü olur.
- Kız çocuklar renk körlüğü genini hem anne hem de babadan alır.
- Kırmızı yeşil renk körü kız çocuğunun babası kesinlikle renk körü, annesi kırmızı yeşil renk körü veya taşıyıcıdır.

- Gözün retina tabakasında mavi, yeşil ve kırmızı renge duyarlı üç çeşit fotoreseptör (koni hücreleri) vardır. Renkli görmeyi sağlayan üç çeşit koni hücresinden bir ya da iki çeşidinin bulunmaması durumunda renk körlüğü ortaya çıkar. Kırmızı yeşil renk körü insanlar kırmızı-yeşil renkleri ve tonlarını ayırt edemezler.

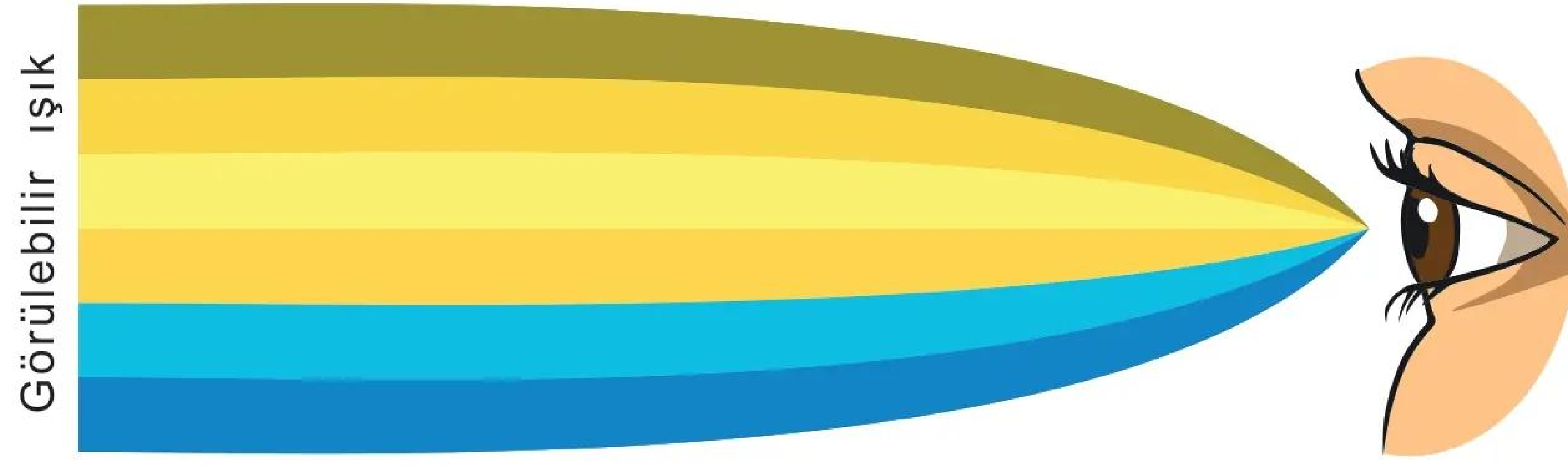
ÜçDörtBeş

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.





Tüm renkler algılanır.



Bazı renkler algılanamaz.

Aşağıda kırmızı yeşil renk körlüğü bakımından farklı genotiplere sahip ebeveynlerin çaprazlanması ve oluşan çocukların durumları verilmiştir.

FARKLI GENOTİPLERE SAHİP EBEVEYNLERDEN DOĞACAK ÇOCUKLARIN OLASI GENOTİPLERİ

Normal erkek x Normal dişi

♀ \ ♂		X^RY	
		X^R	Y
X^RX^R	X^R	X^RX^R	X^RY
	X^R	X^RX^R	X^RY

Normal erkek x Taşıyıcı dişi

♀ \ ♂		X^RY	
		X^R	Y
X^RX^r	X^R	X^RX^R	X^RY
	X^r	X^RX^r	X^rY

Normal erkek x Renk körü dişi

♀ \ ♂		X^RY	
		X^R	Y
X^rX^r	X^r	X^RX^r	X^rY
	X^r	X^RX^r	X^rY

Renk körü erkek x Normal dişi

♀ \ ♂		X^rY	
		X^r	Y
X^RX^R	X^R	X^RX^r	X^RY
	X^R	X^RX^r	X^RY

Renk körü erkek x Taşıyıcı dişi

♀ \ ♂		X^rY	
		X^r	Y
X^RX^r	X^R	X^RX^r	X^RY
	X^r	X^rX^r	X^rY

Renk körü erkek x Renk körü dişi

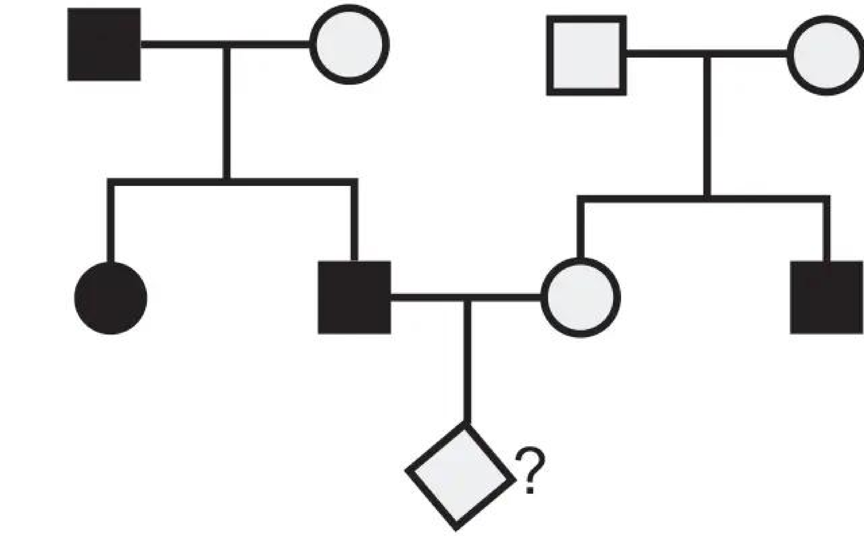
♀ \ ♂		X^rY	
		X^r	Y
X^rX^r	X^r	X^rX^r	X^rY
	X^r	X^rX^r	X^rY

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 2 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Renk körlüğü X kromozomu üzerindeki çekinik bir alel tarafından kalıtılan bir hastalıktır.



Sağlıklı erkek — Sağlıklı dişi
Hasta erkek — Hasta dişi

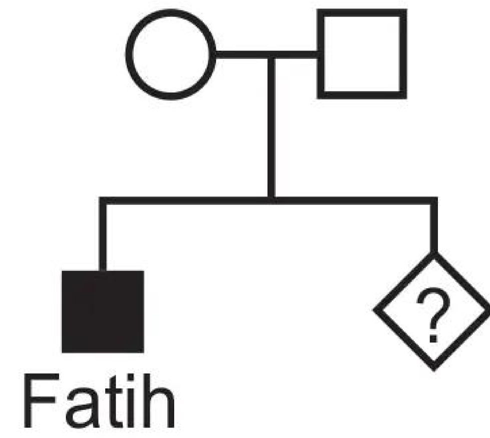
Yukarıdaki soyağacında "?" ile gösterilen bireyin renk körü olma olasılığı kaçtır?

A) 1 B) 3/4 C) 1/2 D) 1/4 E) 1/8

ÖSYM - 2019

ÖRNEK 3 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Kendisi renk körü olan Fatih, "X-Bağlı Genlerin Kalıtımı" konusunu öğrendikten sonra kendi ailesine ait aşağıdaki soyağacını çiziyor.



Ailesinin soyağacını doğru bir şekilde çizdiğine göre, cinsiyetini henüz bilmediği kardeşinin (?) renk körü olma olasılığını bulmaya çalışan Fatih'in yaptığı aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

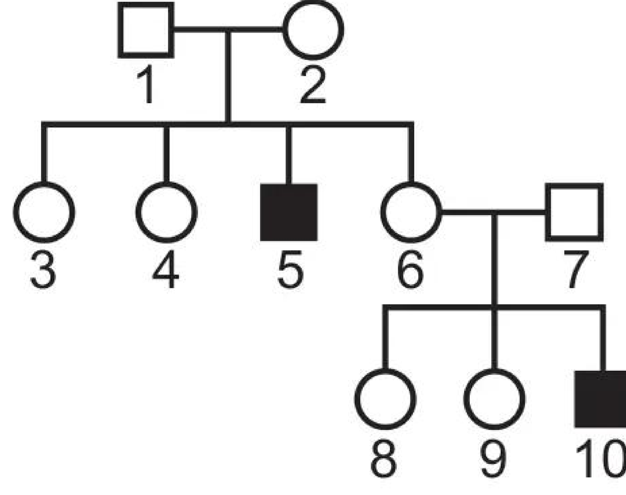
A) Kardeşim erkek olursa renk körü olma olasılığı % 50'dir.
B) Kardeşimin kız ve renk körü olma olasılığı % 25'tir.
C) Renk körü bir kardeşimin doğma olasılığı % 25'tir.
D) Renk körü hastalığının ortaya çıkma olasılığı cinsiyete göre değişmektedir.
E) Doğacak kardeşimin kız ve taşıyıcı olma olasılığı % 25'tir.

ÖSYM - 2017



ÖRNEK 4 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki soyağacında 5 ve 10 numaralı bireyler renk körüdür.



- ● özelliği gösteren dişi birey
- ○ özelliği göstermeyen dişi birey
- ■ özelliği gösteren erkek birey
- □ özelliği göstermeyen erkek birey

Buna göre, hangi bireyler renk körlüğü bakımından kesinlikle taşıyıcıdır?

A) 1 – 7

B) 2 – 6

C) 8 – 9

D) 3 – 4 – 6

E) 3 – 4 – 8 – 9

ÖSYM - 2014

ÖRNEK 5 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

İnsanlarda renk körlüğü, X kromozomu üzerindeki çekinik bir alel ile kalıtılmaktadır.

- ● renk körü dişi birey
- ○ sağlıklı dişi birey
- ■ renk körü erkek birey
- □ sağlıklı erkek birey

Fenotipleri,

I. ○—□

II. ○—■

III. ●—□

şeklinde olan ebeveynlerin birer erkek çocuklarının renk körü olduğu bilinmektedir.

Buna göre, bu ebeveynlerden hangilerinin renk körü bir kız çocuğuna sahip olma olasılığı vardır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

ÖSYM - 2017



Hemofili

- Bir ya da daha fazla proteinin eksikliğiyle ortaya çıkan kalıtsal bir hastalıktır.
- Hasta bireylerde, yaralanma sırasında kanda pıhtılaşma gecikir ve kanama uzun sürer.
- Hemofili kalıtımını sağlayan genler, H ve h ile ifade edilir.
- Hemofili olmayı sağlayan alel X^h ile normal olmayı sağlayan alel X^H ile gösterilir.
- Dişilerde X^hX^h genotipli bireyler hemofili, X^HX^h genotipli bireyler taşıyıcı, X^HX^H genotipli bireyler ise sağlıklıdır.
- Erkeklerde X^hY genotipli bireyler hemofili, X^HY genotipli bireyler sağlıklıdır.
- Erkekler taşıyıcı olamaz.
- Taşıyıcı dişilerde kanın pıhtılaşmasında sorun olmaz ancak çocuklarına hastalık genini aktarabilirler.

Eşey	Genotip	Fenotip
Dişi	X^HX^H	Sağlıklı
	X^HX^h	Taşıyıcı
	X^hX^h	Hemofili hastası
Erkek	X^HY	Sağlıklı
	X^hY	Hemofili hastası

- Erkek çocuklar hemofili genini sadece anneden alır.
- Hemofili annenin bütün erkek çocukları da hemofili olur.
- Kız çocuklar hemofili genini hem anne hem de babadan alabilir.
- Hemofili kız çocuğunun babası kesinlikle hemofili, annesi hemofili veya taşıyıcıdır.

ÖRNEK 6 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıdakilerden hangisi insanda X'e bağlı çekinik kalıtımın özelliklerinden biri değildir?

A) Özelliği gösteren erkek bireyin kız çocuklarının hepsinde özellik ortaya çıkarken, hiçbir erkek çocuğunda ortaya çıkmaz.

B) Özelliğin erkek bireyde ortaya çıkabilmesi için çekinik allelin tek bir kopyası yeterlidir.

C) Özelliği gösteren dişi bireyin erkek çocuklarının hepsinde özellik ortaya çıkar.

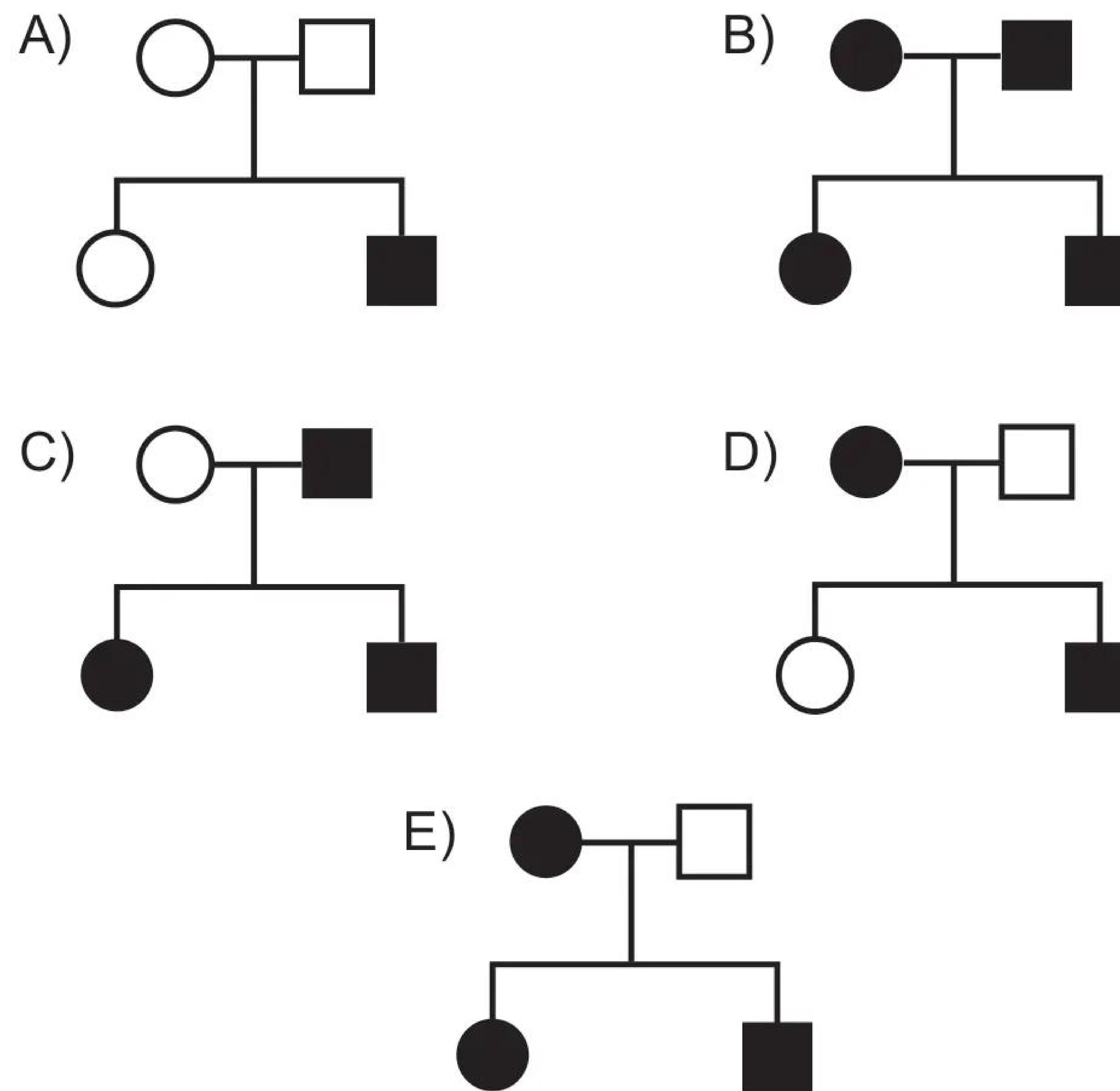
D) Heterozigot olan dişi bireyin erkek çocuklarında özelliğin % 50 oranında ortaya çıkması beklenir.

E) Özelliğin dişi bireyde ortaya çıkabilmesi için bireyin çekinik homozigot olması gerekir.

ÖSYM - 2010

ÖRNEK 7 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıdaki soyağaçlarının hangisinde kalıtılan çekinik özellik, X kromozomu üzerinde taşınıyor olamaz?

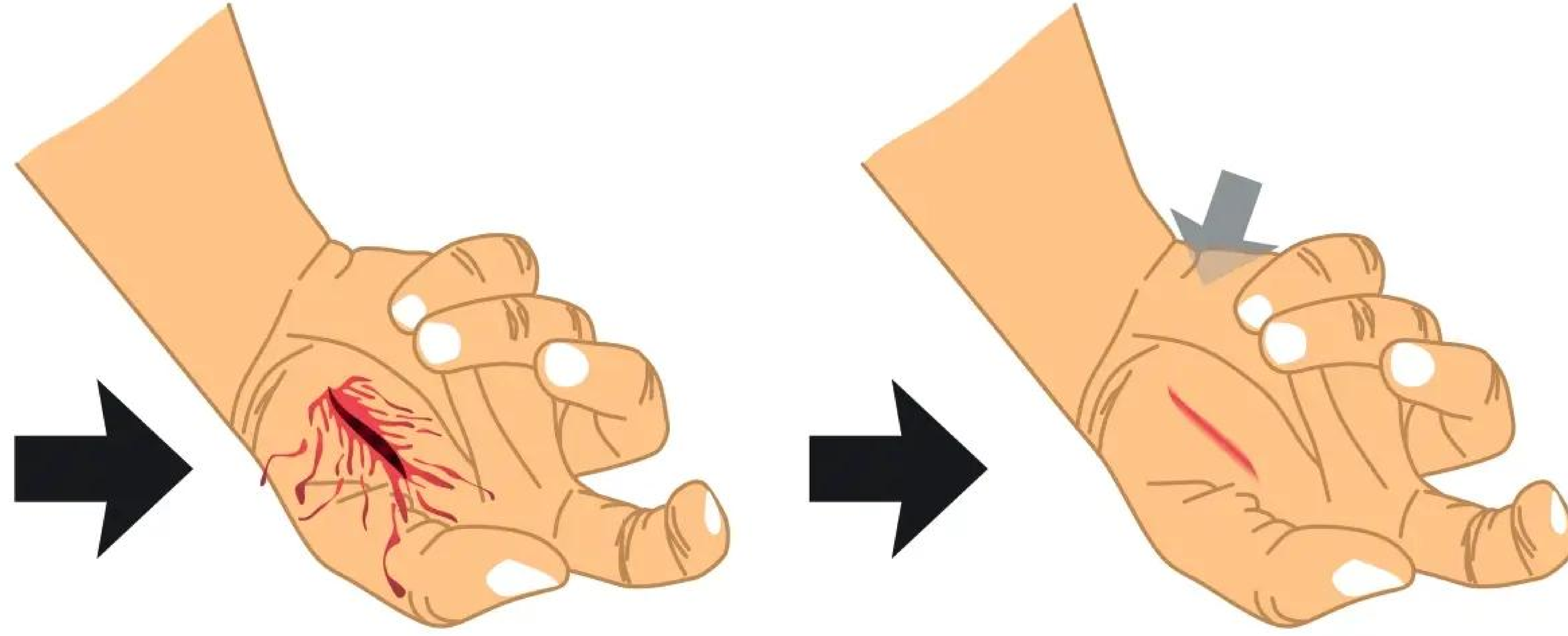


ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

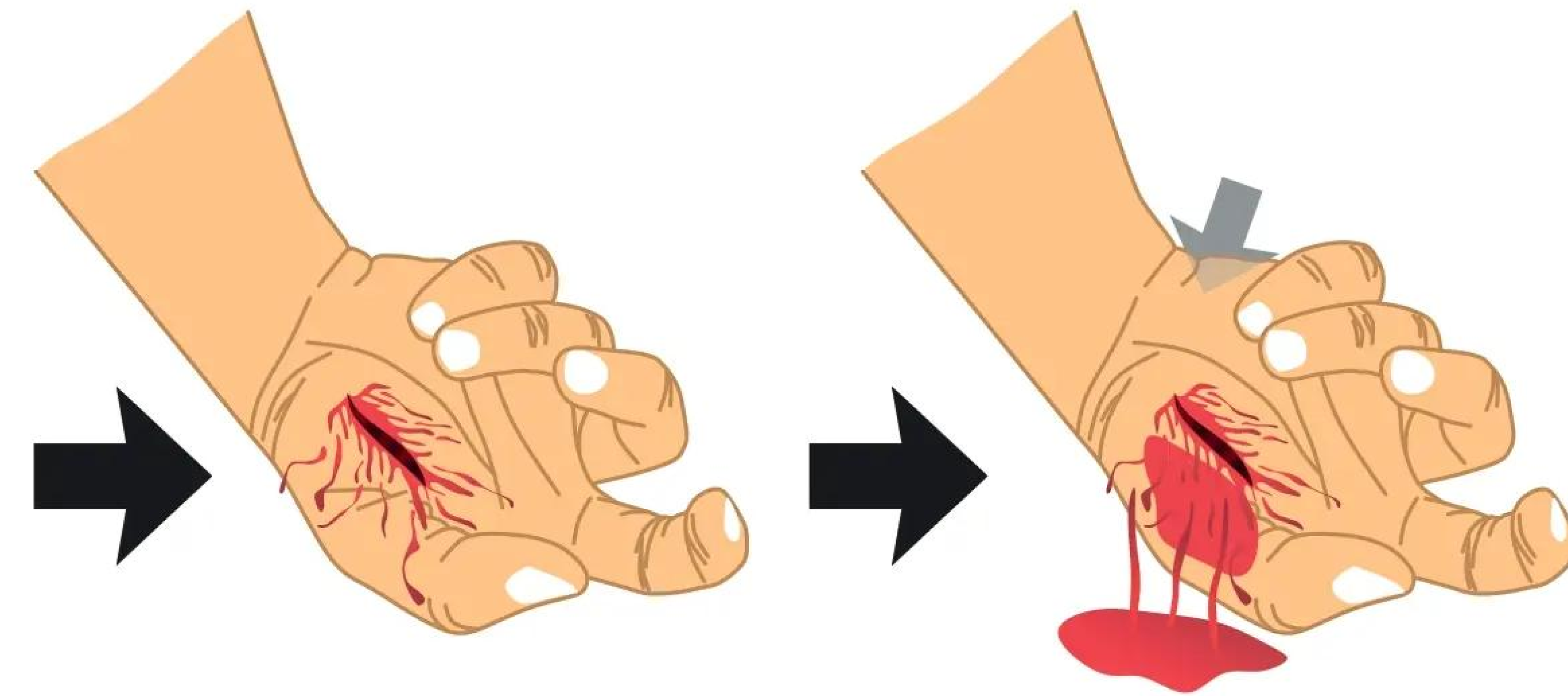


Yaralanmaya bağlı olarak kanama



Kanın pıhtılaşması ve kan akışının durması

Hemofoli hastası bireyde yaralanma ve kanama



Kanda pıhtılaşma olmaz ve kanama devam eder.

Hemofili özelliği bakımından farklı bireylerin çaprazlama sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

GENETİK OLASILIKLAR

Normal erkek x Normal dişi

♀ \ ♂		X^HY	
		X^H	Y
X^HX^H	X^H	X^HX^H	X^HY
	X^H	X^HX^H	X^HY

Normal erkek x Taşıyıcı dişi

♀ \ ♂		X^HY	
		X^H	Y
X^HX^h	X^H	X^HX^H	X^HY
	X^h	X^HX^h	X^hY

Normal erkek x Hemofili dişi

♀ \ ♂		X^HY	
		X^H	Y
X^hX^h	X^h	X^HX^h	X^hY
	X^h	X^HX^h	X^hY

Hemofili erkek x Normal dişi

♀ \ ♂		X^hY	
		X^h	Y
X^HX^H	X^H	X^HX^h	X^HY
	X^H	X^HX^h	X^HY

Hemofili erkek x Taşıyıcı dişi

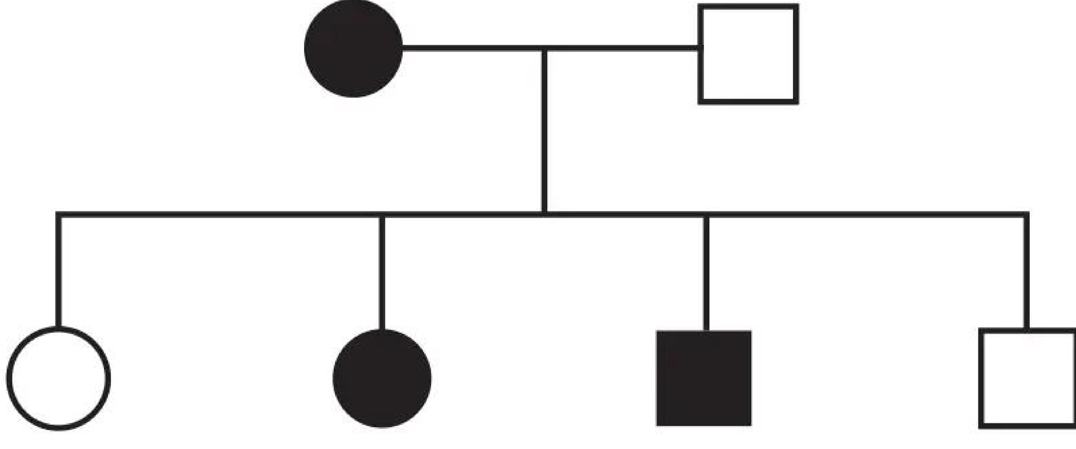
♀ \ ♂		X^hY	
		X^h	Y
X^HX^h	X^H	X^HX^h	X^HY
	X^h	X^hX^h	X^hY

Hemofili erkek x Hemofili dişi

♀ \ ♂		X^hY	
		X^h	Y
X^hX^h	X^h	X^hX^h	X^hY
	X^h	X^hX^h	X^hY

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Aşağıdaki soyağacında bir özelliğin bir ailedeki kalıtımı verilmiştir.



özelliği göstermeyen erkek	özelliği göstermeyen dişi
özelliği gösteren erkek	özelliği gösteren dişi

Buna göre bu özelliğin kalıtımı ile ilgili,

I. X kromozomundaki baskın bir alel ile kalıtılıyor olabilir.

II. X kromozomundaki çekinik bir alel ile kalıtılıyor olabilir.

III. Otozomal baskın olarak kalıtılıyor olabilir.

IV. Otozomal çekinik olarak kalıtılıyor olabilir.

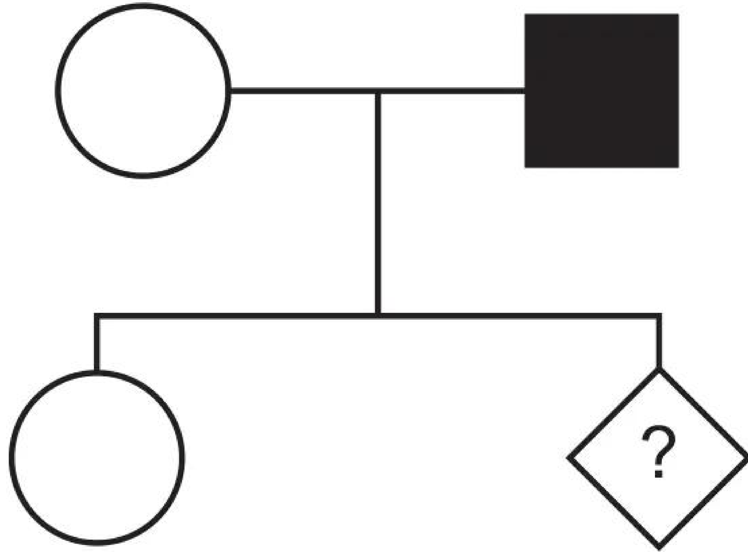
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve IV

D) I, III ve IV E) II, III ve IV

ÖSYM - 2021

2.



Yukarıdaki soyağacında X'e bağlı çekinik genle kalıtılan hemofili hastalığının kalıtımı gösterilmiştir.

Buna göre ? ile gösterilen bireyin hemofili hastası bir kız çocuğu olma ihtimali kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{1}{8}$ E) $\frac{3}{8}$

3. **Renk körü bir anne ile normal görüşlü bir babanın renk körü kız çocuklarının meydana gelme ihtimali nedir?**

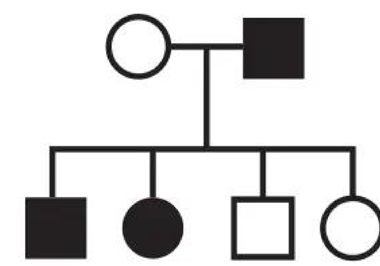
A) % 100 B) % 25 C) % 50

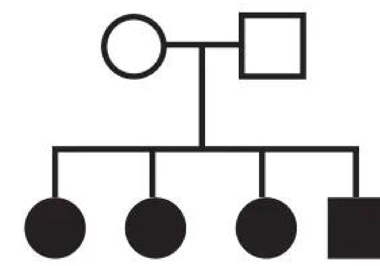
D) % 75 E) % 0

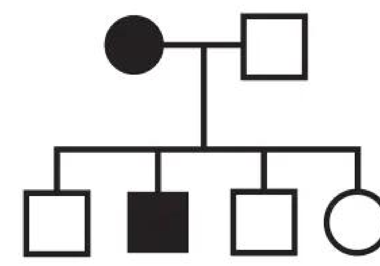
ÜçDörtBeş

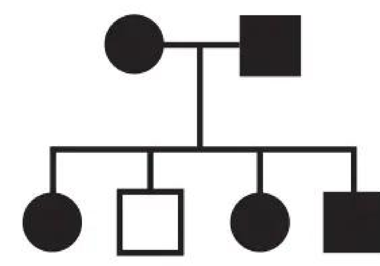
4.

özelliği gösteren dişi birey	özelliği göstermeyen dişi birey
özelliği gösteren erkek birey	özelliği göstermeyen erkek birey


I


II


III


IV

Yukarıdaki soyağaçlarından hangileri X kromozomunda taşınan çekinik bir özelliğin kalıtımını gösterir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III

D) II ve IV E) I, II ve IV

ÖSYM - 2015

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
58 ve 61. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Bozuk Dentin

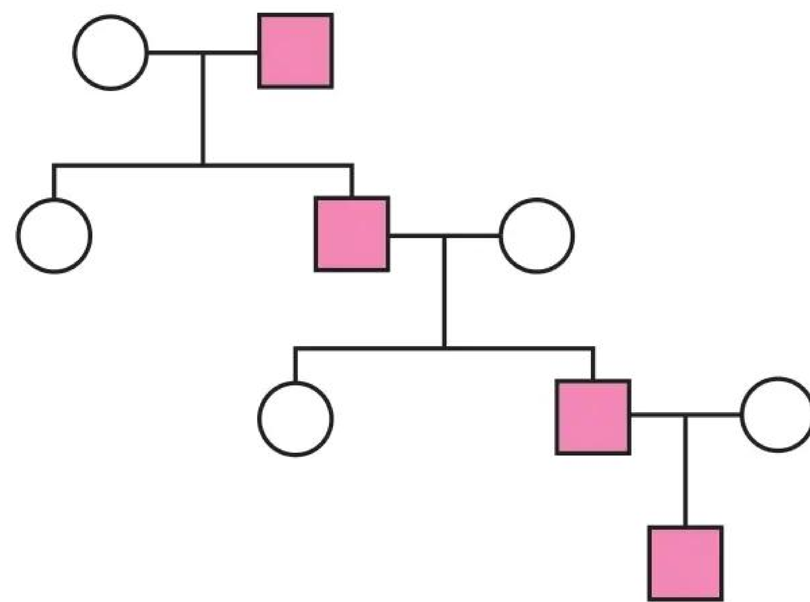
- X kromozomunun homolog olmayan bölgesinde baskın aleller ile aktarılır.
- Dişilerde daha yaygın görülen bu hastalıkta bireyler çarpık diş yapısına sahiptir.
- Bu karakterin kalıtımını sağlayan genler D ve d ile ifade edilir.
- Bozuk dentin aleli X^D ile normal olmayı sağlayan alel X^d ile gösterilir.
- Dişilerde X^dX^d genotipli bireyler sağlıklı, X^DX^D ve X^DX^d genotipli bireyler hastadır.
- Erkeklerde X^dY genotipli bireyler sağlıklı, X^DY genotipli bireyler hastadır.

Eşey	Genotip	Fenotip
Dişi	X^DX^D	Bozuk dentin (Homozigot)
	X^DX^d	Bozuk dentin (Heterozigot)
	X^dX^d	Sağlıklı
Erkek	X^DY	Bozuk dentin
	X^dY	Sağlıklı

X^D: Bozuk dentin geni, X^d: Sağlıklı gen

Y'ye Bağlı Kalıtım

- Y kromozomunun homolog olmayan bölgesinde taşınan genler ile kalıtılan karakterler sadece erkeklerde görülür.
- Bu karakteri belirleyen alel (X kromozomunda aleli yoktur) baskın da olsa veya çekinik de olsa fenotipte etkisini gösterir.
- Bu karakterler sadece babadan oğula aktarılır. Anne tarafından kalıtımı söz konusu değildir.
- İnsanda Y kromozomuna bağlı kalıtıma kulak kıllılığı örnek verilebilir.



Y kromozumunun homolog olmayan bölgesindeki alel babadan erkek çocuğa aktarılır.



ÖRNEK 8 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

İnsanlarda X kromozomu üzerindeki baskın bir genle kalıtılan bir özellikle ilgili,

I. Bu özellik yavrulara sadece anneleri tarafından aktarılır.

II. Bu özelliği gösteren dişi bireyler iki farklı genotipe sahip olabilir.

III. Bu özelliğe sahip bir dişi bireyin, çekinik özelliği gösteren bir çocuğunun olma olasılığı yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 9 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir bilim insanı, insan genomunda meydana gelen mutasyonların oluşum hızı ve miktarını araştırmak için Y kromozomunu seçmiştir.

I. Cinsiyetin, Y kromozomunun varlığına veya yokluğuna bağlı olarak belirlenmesi

II. Y kromozomunun babadan erkek çocuğa geçmesi

III. Y kromozomunun X'e homolog olmayan parçasındaki genlerin birinci dölde fenotipte etkisini göstermesi

Y kromozomuna ait yukarıdaki özelliklerden hangileri, bu araştırma için Y kromozomunun seçilmesinde etkili olmuştur?

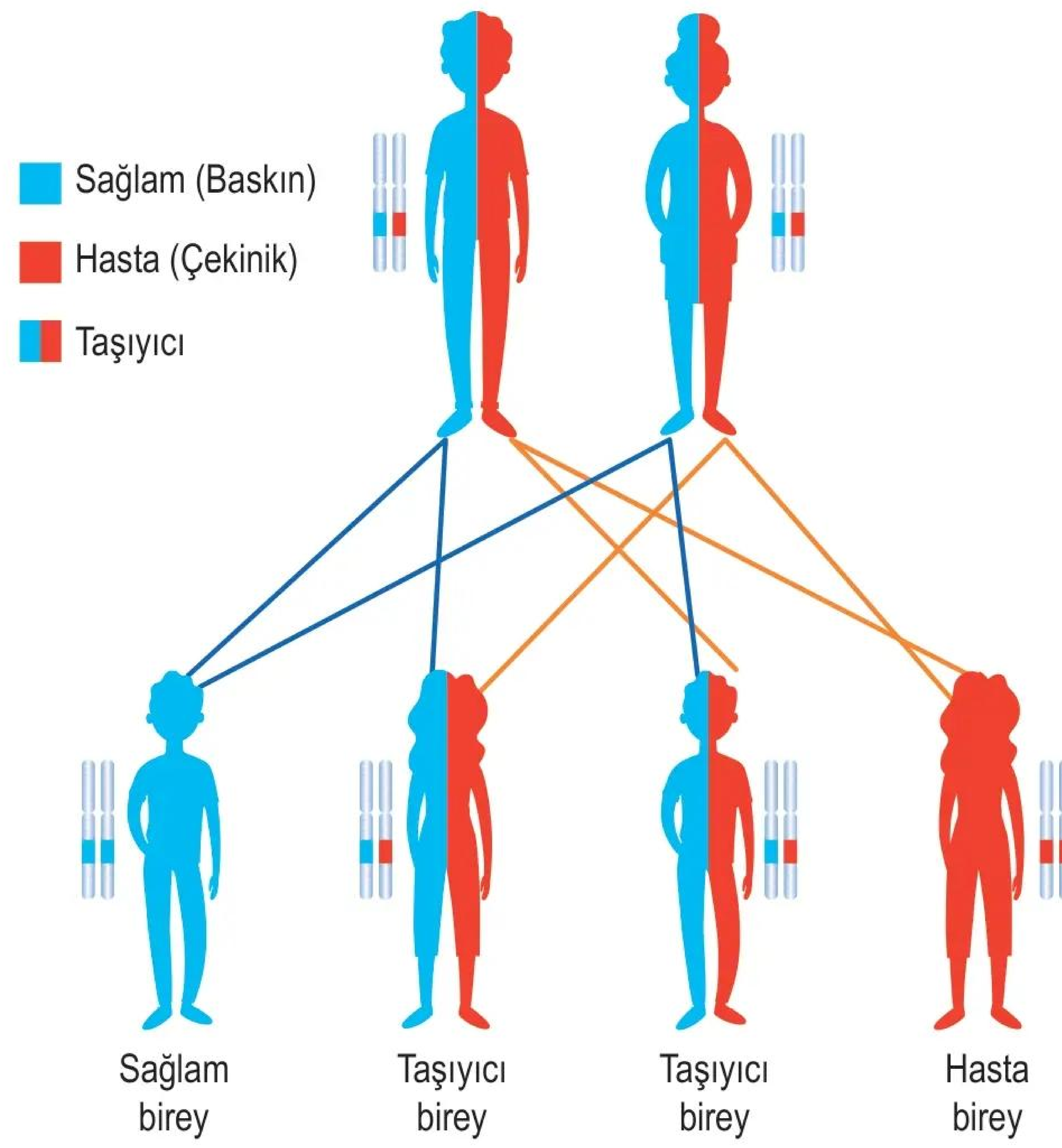
A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

ÖSYM - 2012



Akraba Evliliği

- Akraba evliliği, aynı soydan gelen bireylerin evlenmesi olarak adlandırılır. Akraba evlilikleri kalıtsal hastalıklara neden olan zararlı genlerin bir araya gelme olasılığını artırır.
- Toplumda çekinik genlerle aktarılan kalıtsal hastalıklar fazladır. Hastalığa neden olan çekinik genleri taşıyan iki bireyin evlenme olasılığı çok düşüktür. Ancak akraba evliliklerinde hastalığa neden olan alellerin yan yana gelme olasılığı yüksektir. Bu durum hastalıklı çocuk olma ihtimalini ve hastalıklı genlerin toplumda bulunma sıklığını artırır.
- Toplumdaki bireyler bilinçlendirilerek ve anne-baba adaylarına genetik testler yapılarak, bu tip kalıtsal hastalıkların yeni nesillere aktarılması önlenebilir.
- Akraba evliliklerinde diyabet, orak hücresi anemi hastalığı, kan hastalıkları, zeka geriliği gibi kalıtsal hastalıklara sıklıkla rastlanmaktadır.



Hayvanlarda Cinsiyete Bağlı Karakterler

- Meyve/sirke sineklerinde göz rengi ile ilgili genler sadece X kromozomu üzerinde taşınır. Bu genlerin Y kromozomunda aleli yoktur.
- Kırmızı göz rengi aleli (R), beyaz göz rengi aleline (r) baskındır.
- X^RX^R ve X^RX^r genotipli bireyler kırmızı gözlü dişi; X^rX^r genotipli bireyler ise beyaz gözlü dişidir.
- X^RY genotipindeki bireyler kırmızı gözlü erkek ve X^rY genotipli bireyler ise beyaz gözlü erkektir.

ÜçDörtBeş

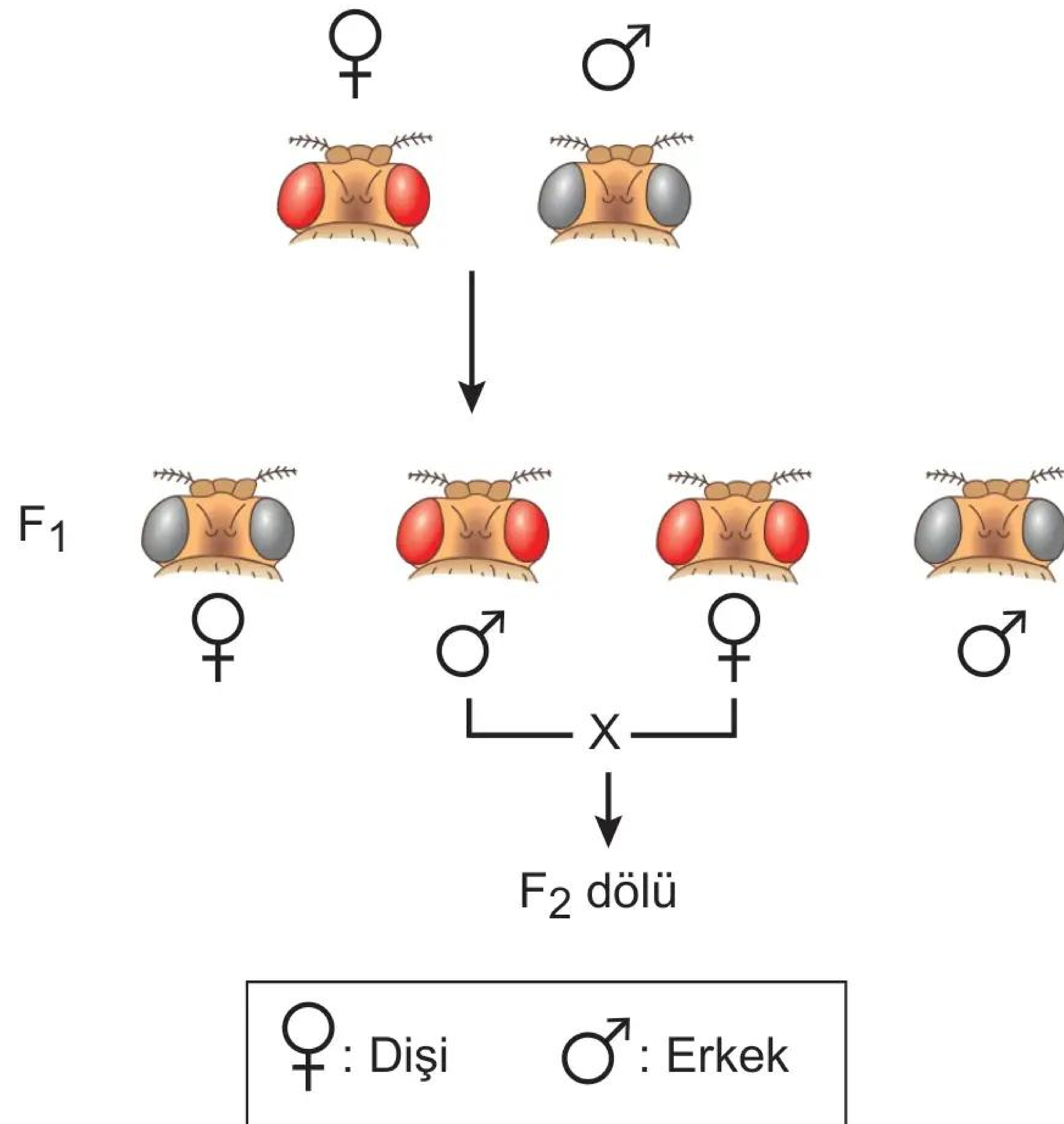
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 10 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Meyve sineklerinde eşey kromozomları dişilerde XX, erkeklerde XY'dir. Göz renginden sorumlu gen, X kromozomu üzerinde yer alır. Kırmızı göz renginden sorumlu alel (*R*), beyaz göz renginden sorumlu alele (*r*) baskındır.

- Laboratuvarda yapılan bir deneyde kırmızı gözlü bir dişi, beyaz gözlü bir erkekle çaprazlanarak F_1 dölü (kırmızı gözlü erkek ve dişi, beyaz gözlü erkek ve dişi bireyler) elde edilmiştir.
- Deneyin ikinci aşamasında ise F_1 dölünden alınan kırmızı gözlü erkek ve dişi birey çaprazlanarak F_2 dölü elde edilmiştir.



♀ : Dişi	♂ : Erkek

Bu deneye göre,

I. F_1 dölündeki beyaz gözlü erkek ve dişi bireylerin oranı yaklaşık olarak birbirine eşittir.

II. F_2 dölünde beyaz gözlü bireylerin ortaya çıkması beklenmez.

III. F_2 dölünde göz rengi fenotipinin cinsiyetler arasında dağılım oranı bakımından farklılığın olması beklenir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2018

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Genetik Varyasyonlar ve Biyolojik Çeşitlilik

- Belirli bir çevrede yaşayan tüm canlı ve cansızların birlikteliğine ekosistem denir. Ekosistemde bulunan tüm canlı çeşitliliği, biyolojik çeşitlilik (genetik, tür, ekosistem ve ekolojik niş çeşitliliği) olarak tanımlanır.
- Biyolojik çeşitliliğe yol açan en temel faktör ise genetik çeşitliliktir. Canlıların genotiplerinin farklı olması genetik çeşitliliğe yol açar.

- Genetik çeşitlilik, aynı türün bireylerindeki genetik farklılıklar ile aynı türün genetik varyasyonlarını kapsar.
- Tür çeşitliliği, bir bölgede bulunan türlerin çeşit ve sayısını ifade eder.
- Ekolojik çeşitlilik, bir bölgede bulunan farklı türlerin ve yaşam alanlarının zenginliğini ifade eder.
- Ekolojik niş çeşitliliği ise ekosistemdeki farklı işlevleri olan türleri kapsar.

- Eşeyli üreyen canlılarda, tür içinde farklı ve yeni gen kombinasyonları oluşur. Aynı türün bireyleri arasındaki genetik çeşitliliklerin nedeni rekombinasyondur.
- Tür içi farklılıklara varyasyon denir. Bireyler arasında genler veya DNA parçalarının yapısındaki farklılıklara kalıtsal varyasyon denir.
- Kalıtsal varyasyonların sebepleri şunlardır:
  - Mutasyon (DNA veya kromozomlarda meydana gelen değişiklikler)
  - Mayoz bölünmede gerçekleşen krossing over ve homolog kromozomların rastgele ayrılması
  - Dişi ve erkek bireye ait gametlerin birleşmesi (döllenme)

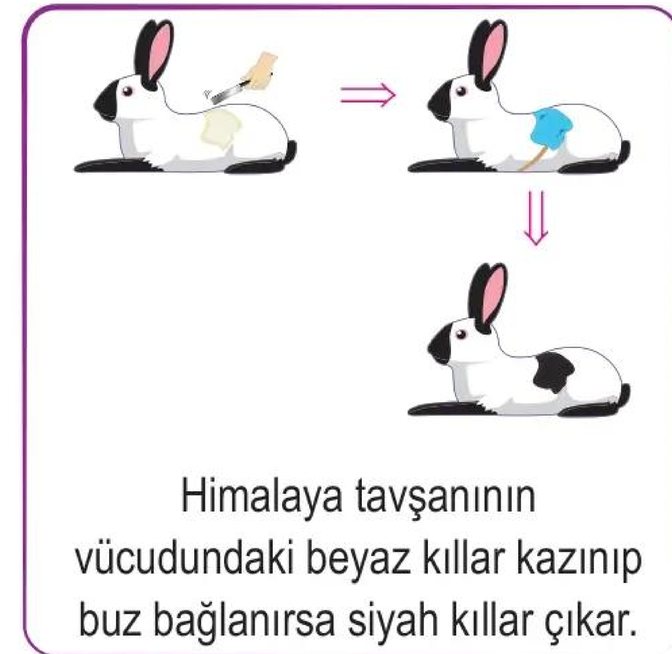
- Bazı varyasyonlar kalıtsal olmayıp genetik çeşitliliğe katkı sağlamaz. Modifikasyon adı verilen bu olayda genlerin yapısında değişme olmaz, genin işleyişinde değişim meydana gelir.

Modifikasyon örnekleri


Çuha çiçeği yüksek sıcaklıkta beyaz, düşük sıcaklıkta kırmızı çiçek açar.


Egzersiz yapan bireyin kasları gelişir.


İnsan teni yazın bronz, kışın açık renkli olur.


Himalaya tavşanının vücudundaki beyaz kıllar kazınıp buz bağlanırsa siyah kıllar çıkar.

- DNA'nın nükleotit diziliminde meydana gelen değişmelere mutasyon denir. Mutasyon gen ve kromozom yapısında veya kromozom sayısında meydana gelebilir.
- Mutasyona neden olan maddelere mutajen denir. Radyasyon, bazı ışınlar, virüsler, bazı ilaçlar, zararlı kimyasallar, uyuşturucu maddeler, yüksek sıcaklık ve pH mutajen etki gösteren faktörlerdir.
- Çoğu ölümcül olan mutasyonların yavru bireylere aktarılması için üreme ana hücrelerinde veya gametlerde meydana gelmesi gerekir. Vücut hücrelerinde meydana gelen mutasyonlar yavrulara aktarılmaz, sadece o canlıyı etkiler.
- Bazı mutasyonlar canlının çevreye uyum yeteneğini artırır.
- Bakterilerde kalıtsal çeşitlilik mutasyon ve bakterilerin birbirlerine gen aktarımı (konjugasyon) sonucu ortaya çıkabilir.

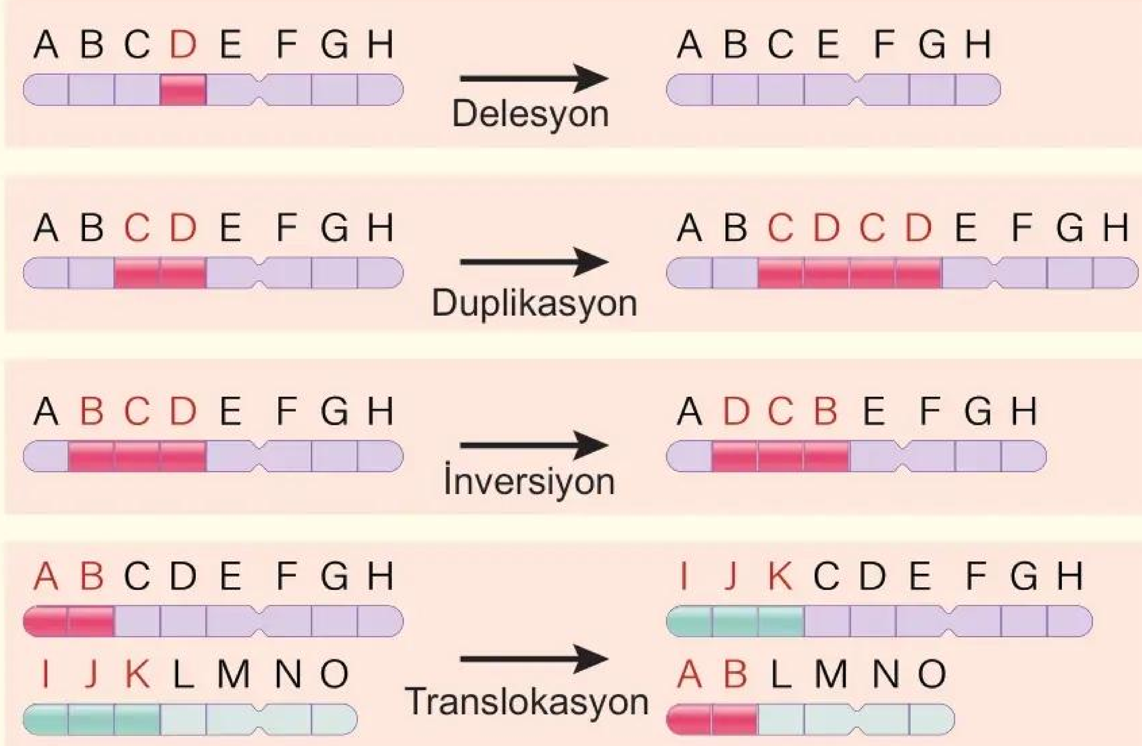
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜçDört Beş

Kromozom Yapı Mutasyonları

- Mutasyonlar kromozom ya da kromatitlerde kendiliğinden olabildiği gibi mutajen bir faktörün etkisiyle de oluşabilir.
- Kromozomun bir ya da daha fazla yerden kırılması ve kopması ile genetik materyal eksilir (delesyon).
- Bu şekilde oluşan kayıplar, canlının fenotipinin değişmesine ve genellikle ölümüne neden olur.
- Parça değişimi sırasında, homolog kromozomlardan yalnız birinin diğerine parça vermesi mümkündür. Bu durum, genin birden fazla kopyasının aynı kromozom üzerinde oluşmasına neden olur. (duplikasyon) Sonuçta canlının fenotipi değişir.
- Kromozomdan parça eksilmesi veya parça eklenmesi şeklinde; ya da kopan parçanın 180° dönerek aynı yere bağlanması şeklinde gerçekleşen olay (inversiyon) da bir çeşit mutasyondur.



- Bazı durumlarda, homolog olmayan kromozomlarda bazı parçalar koparak karşılıklı yer değiştirebilir. Bu olay sonucunda genlerin yerleri de değişebilir (translokasyon)
- Kromozomlar arasında karşılıksız parça değişimi de olabilir. Bu durumda kromozomlardan biri diğerinden fazla gen içerir.
- Kromozomun yapısında meydana gelen değişiklikler mayoz ile üreme hücrelerine oradan da döllenme ile oğlu döllere aktarılabilir.
- Kromozom yapı mutasyonları düşüklere veya doğumdan sonraki birkaç ay içinde bebek ölümlerine neden olabilir. Daha uzun yaşayan bebeklerde ise genellikle zihinsel kusurlar oluşur.

ÖRNEK 11

Bir ailenin erkek bireylerinde dört nesil boyunca gözlenmeyen bir özellik beşinci nesildeki erkek bireylerden birinde ortaya çıkmıştır.

Buna göre, bu özellikle ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?

A) Özelliği gösteren bireyin annesinin X kromozomunda çekinik bir genle taşınıyor olabilir.
B) Mutasyonla ortaya çıkmış olabilir.
C) Otozomlarda çekinik bir genle taşınmış olabilir.
D) Özelliği gösteren bireyin babasının Y kromozomunda taşınıyor olabilir.
E) Özelliği gösteren bireyin annesinin X kromozomunda baskın bir genle taşınıyor olabilir.

ÖRNEK 12

Renk körlüğü yönüyle sağlam bir baba ile taşıyıcı bir annenin evliliği sonucunda normal şartlarda renk körü kız çocuğunun olmaması gerekirken, bazı kız çocukların renk körü olduğu gözlenir.

Bu durumun meydana gelmesine;

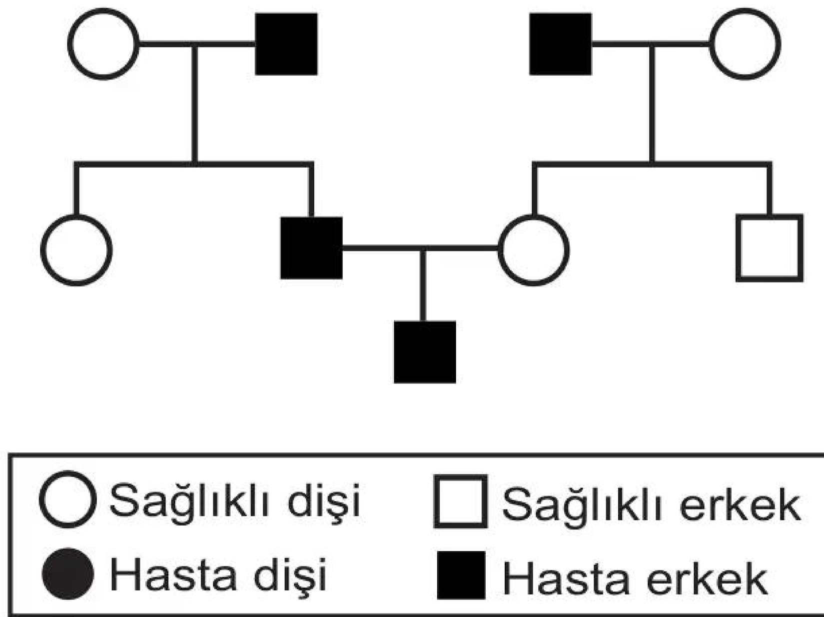
I. modifikasyon,
II. krossing over,
III. kromozomlarda ayrılmama

olaylarından hangileri neden olmuş olabilir?

A) II ve III B) I, II ve III C) Yalnız I
D) Yalnız III E) I ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Popülasyonda görülme sıklığı yüksek olan kalıtsal bir hastalığın kalıtım şeklini belirlemek isteyen bir araştırmacı, bu hastalığın görüldüğü bir ailenin soyağacını aşağıdaki gibi çiziyor.



Sağlıklı dişi — Sağlıklı erkek — Hasta dişi — Hasta erkek

Bu hastalığın kalıtım şekliyle ilgili,

I. Hastalığın sadece erkek bireylerde ortaya çıkması, Y'ye bağlı çekinik alel ile kalıtıldığına işaret etmektedir.
II. Bu hastalık kesinlikle otozomal baskın alel ile kalıtılmaktadır.
III. Soyağacında hasta dişi birey bulunmamasına karşın bu hastalığa X'e bağlı çekinik alel yol açıyor olabilir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

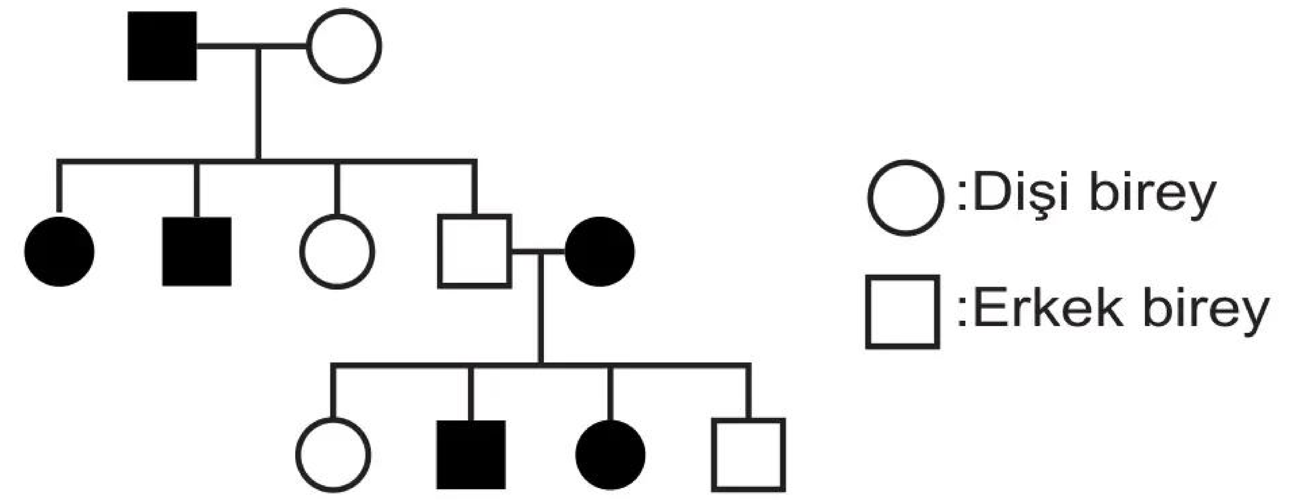
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

ÖSYM - 2020

2. **Renk körlüğü bakımından genotipleri aşağıda verilen bireylerden hangisinin sağlıklı erkek çocuğu olamaz?**

A) X^RY B) X^rY C) X^RX^R
D) X^RX^r E) X^rX^r

3. Aşağıdaki soyağacında, koyu renkle gösterilen bireyler, belirli bir özellik bakımından aynı fenotiptedir.



:Dişi birey
:Erkek birey

Buna göre, bu özelliğin kalıtımı;

I. otozomal kromozomlarda taşınan çekinik alel ile,
II. otozomal kromozomlarda taşınan baskın alel ile,
III. X kromozomunda taşınan çekinik alel ile,
IV. X kromozomunda taşınan baskın alel ile

taşınma biçimlerinden hangileriyle gerçekleşebilir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

ÖSYM - 2016

ÜçDörtBeş

4. **Eşeyli üreme ile çoğalan bir hayvan popülasyonu oluşturan bireylerin biyolojik çeşitliliğine;**

I. üreme hücresi mutasyonları,
II. krossing over ile gen kombinasyonlarının değişmesi (rekombinasyon),
III. her bölünme öncesi DNA'nın hatasız eşlenmesi,
IV. farklı genotipteki gametlerin birleşmesi

durumlarından hangileri sebep olur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) I, II ve IV

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
62 - 67. sayfalardaki testleri çözünüz.

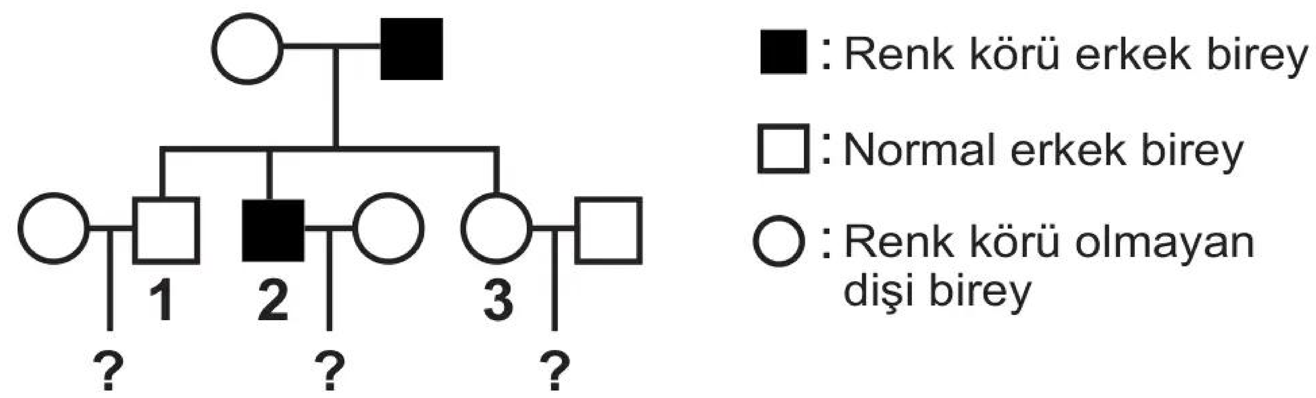
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Kedilerde post rengi geni, X kromozomu üzerinde taşınır. Post rengini belirleyen sarı ve siyah renk alelleri eş baskındır. Sarı ve siyah post rengi alelleri heterozigot durumda alaca (sarı - siyah karışımı) renk oluşturur.

Buna göre, kedilerde post renginin belirlenmesiyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Sarı postlu erkek kediler, %50 oranında sarı renk geni taşıyan gamet oluşturur.
B) Sarı ve siyah postlu iki kedinin yavruları, sadece alaca postlu olabilir.
C) Siyah postlu erkek kedilerin annesi, alaca postlu olabilir.
D) Siyah postlu erkek kediler, %50 oranında post rengi geni taşımayan gamet oluşturur.
E) Sarı postlu dişi kediler, %100 oranında sarı renk geni taşıyan gamet oluşturur.

2. Aşağıdaki soyağacı, bir ailedeki bireylerin, X kromozomu üzerindeki çekinik bir alelle kalıtılan renk körlüğü hastalığıyla ilgili fenotiplerini göstermektedir.



Buna göre, numaralanmış bireyler ve bu bireylerin sağlam fenotipteki bireylerden olacak çocuklarıyla ilgili olarak aşağıdaki yorumlardan hangisinin doğruluğu kesin değildir?
(Mutasyon oluşmadığı kabul edilecektir.)

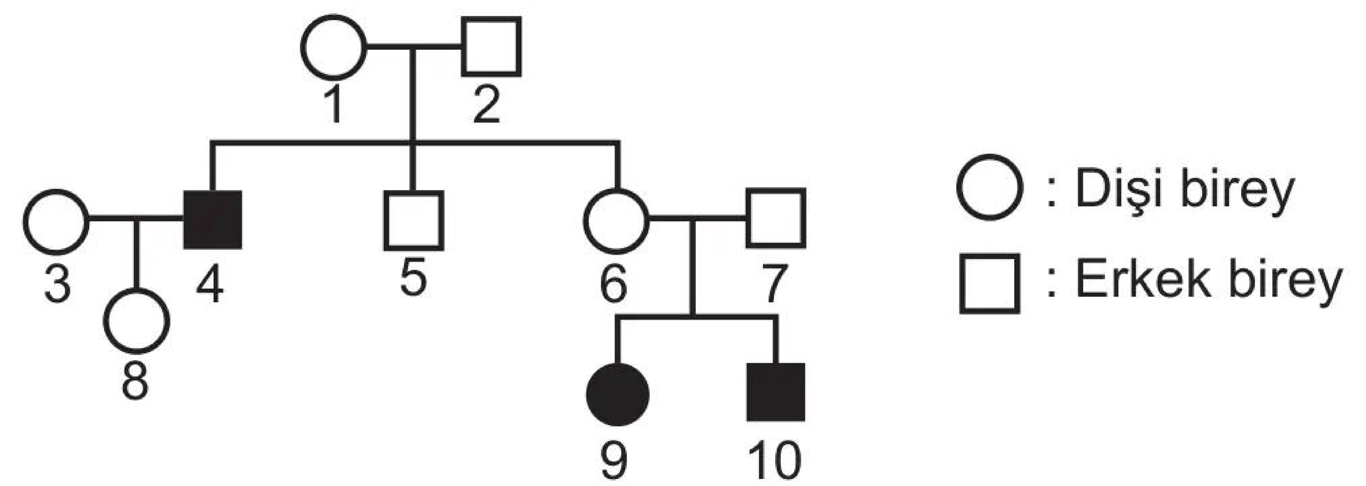
A) 1. bireyin kız çocukları renk körü olmaz.
B) 2. bireyin normal fenotipteki kız çocuklarının tümü taşıyıcıdır.
C) 2. bireyin annesi bu özellik yönünden taşıyıcıdır.
D) 3. bireyin normal olmasını sağlayan gen, annesinden geçmiştir.
E) 3. bireyin erkek çocuklarının hiçbirinde renk körlüğü görülmez.

ÖSYM - 2012

3. **Canlılarda gözlenen aşağıdaki farklılıklardan hangisi üzerinde çevrenin etkisi olamaz?**

A) İnsanda tek yumurta ikizlerinin farklı boylarda olması
B) Karanlıkta çimlenen tohumlardan gelişen fidenin açık renkli yapraklara sahip olması
C) Bir bitkinin çiçek renginin, ortamın asit ve baz derecesine bağlı olarak değişmesi
D) İnsanda çift yumurta ikizlerinin kan gruplarının farklı olması
E) Bir hayvan türünün kıl renginin sıcaklığa bağlı olarak değişmesi

4. Aşağıdaki soyağacında, insanda X kromozomunda çekinik olarak kalıtılan bir özelliği fenotipinde gösteren bireyler (4, 9, 10) koyu renkle belirtilmiştir. Ayrıca 9 numaralı bireyde Turner sendromu da görülmektedir.



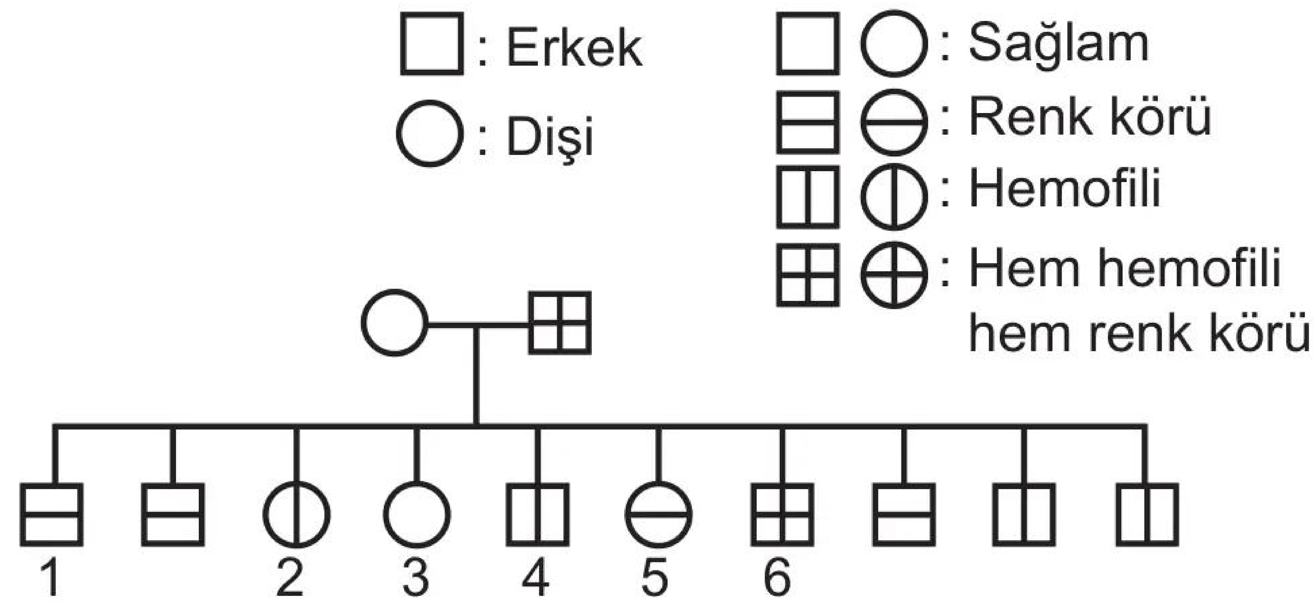
Bu soyağacındaki bireylerle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) 4 numaralı bireye fenotipiyle ilgili alel, 1 numaralı bireyden geçmiştir.
B) 2, 5 ve 7 numaralı bireylerin bu özellikle ilgili genotipleri aynıdır.
C) 8 numaralı birey, bu özellikle ilgili çekinik alel taşımaktadır.
D) 9 numaralı birey, X kromozomunu sadece 6 numaralı bireyden almıştır.
E) 10 numaralı bireye fenotipiyle ilgili alel, 2 numaralı bireyden geçmiştir.

ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

5. Aşağıdaki soyağacında, insanda X'e bağlı çekinik genlerle kalıtılan hemofili ve renk körlüğü hastalıklarının kalıtımı gösterilmiştir.

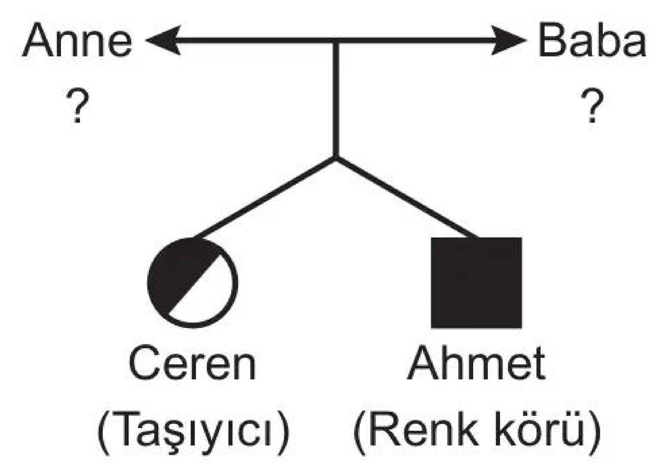


Buna göre, soyağacında numaralandırılmış bireylerden hangilerinin, krosing over geçirmiş bir gametin döllenmesi sonucunda geliştiği söylenebilir?

A) 1 ve 3
B) 2 ve 4
C) 3 ve 5
D) 3 ve 6
E) 5 ve 6

ÖSYM - 2015

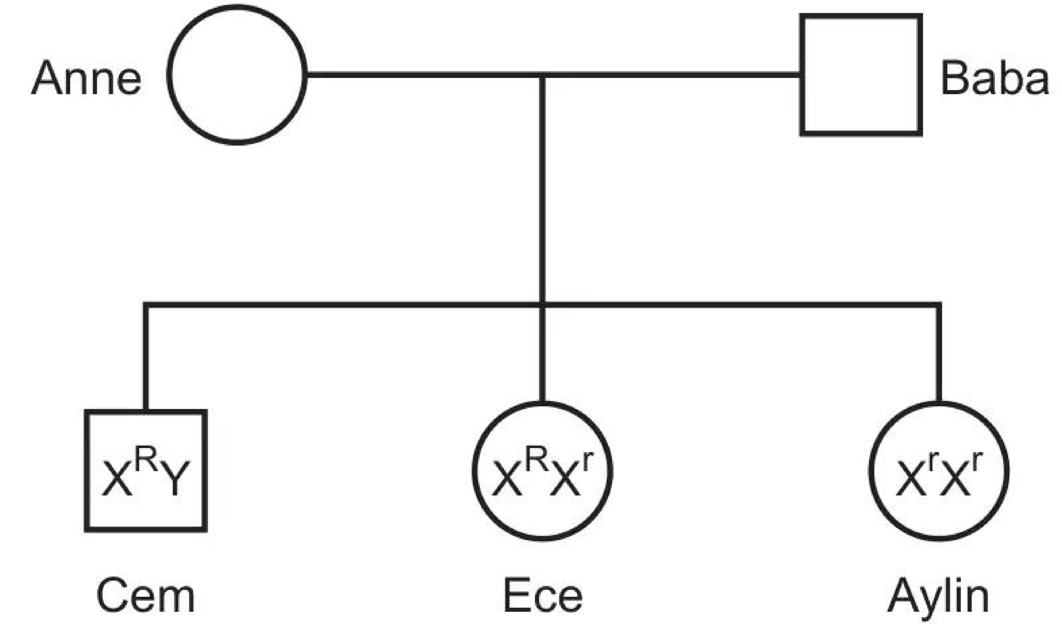
6. Ceren ve Cemil çift yumurta ikizi olan kardeşlerdir. Kırmızı-yeşil renk körlüğü bakımından, Ceren taşıyıcı, Ahmet ise renk körüdür.



Buna göre, bu aile ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisinin doğruluğu kesindir?

A) Babalarında renk körlüğü geni bulunmaz.
B) Anneleri taşıyıcıdır.
C) Babaları renk körüdür.
D) Anneleri renk körüdür.
E) Annelerinde renk körlüğü geni bulunur.

7. Renk körlüğü aleli çekiniktir ve X kromozomunda taşınır. Bir ailede sadece çocukların renk körlüğü ile ilgili genotipleri, aşağıdaki soyağacında gösterilmiştir.



Bu ailedeki anne ve babanın fenotip durumu, aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

	Anne fenotipi	Baba fenotipi
A)	Renk körü	Renk körü
B)	Renk körü	Normal
C)	Taşıyıcı	Taşıyıcı
D)	Taşıyıcı	Renk körü
E)	Normal	Normal

ÜçDörtBeş

8. Ali, Y kromozomunun X kromozomuna homolog olmayan bölgesinde taşınan bir alelin belirlediği özelliğe sahiptir.

Buna göre Ali'nin,

I. amcası,
II. dayısı,
III. halası,
IV. teyzesi

bireylerinden hangilerinde ilgili özelliğin bulunduğu kesindir?

A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) III ve IV

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
68 - 73. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. *Lorenzo'nun Yağı* filmine de konu olan "Adreno lökodistrofi (ALD) sendromu", vücutta biriken doymuş yağların bir enzim eksikliğine bağlı olarak sinir hücrelerindeki miyelin kılıfları eritmesidir. Hastalığın erken dönemlerinde davranış bozukluğu, sağırlık, körlük ve kısmi felç görülür. İleri dönemde ALD hastaları ergenliğe ulaşmadan ölmektedir.

Yapılan çalışmalar, bu hastalığın X kromozomu üzerinde taşınan çekinik özellikte bir gen ile kalıtıldığını ortaya koymuştur.

Bu bilgilere dayanarak ALD sendromu için,

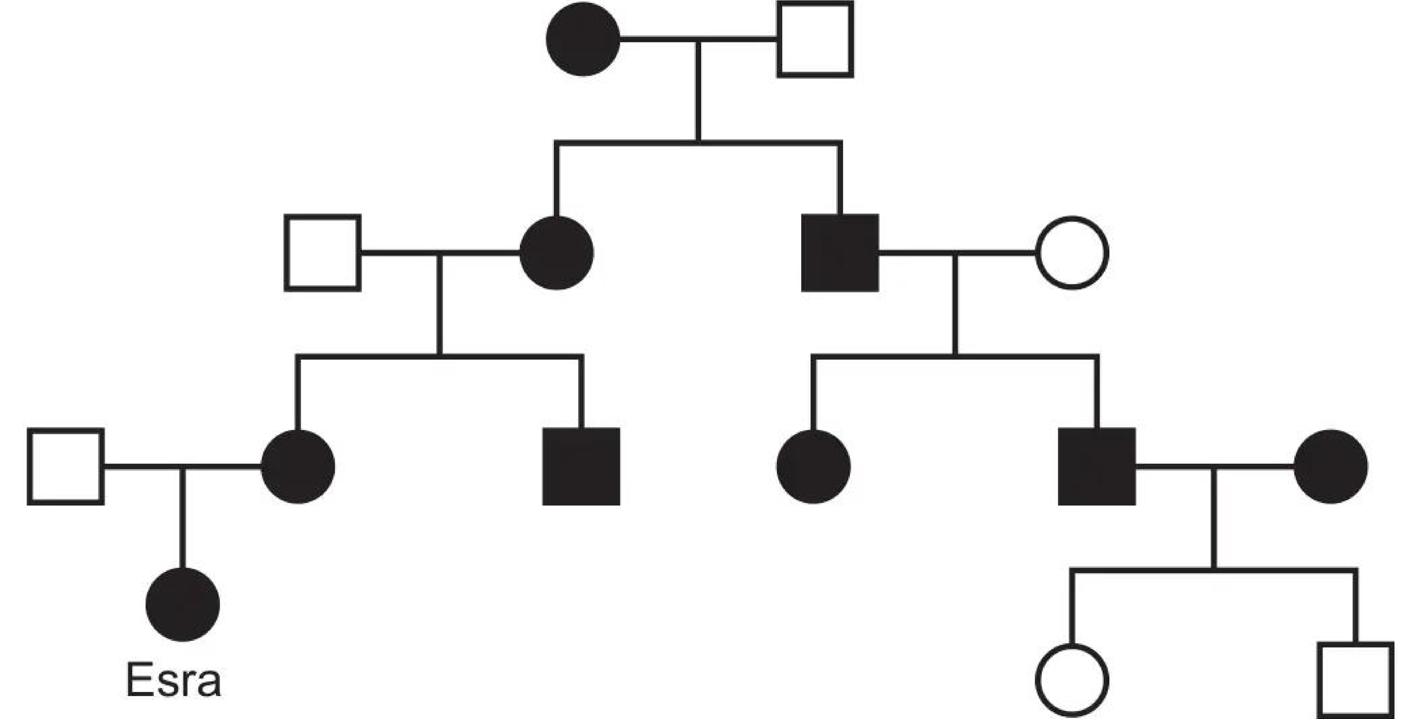
I. Hastalığa neden olan gen, babadan çocuklarına aktarılamaz.
II. Sadece erkek çocuklarda gözlenir.
III. Sadece kız çocuklarda gözlenir.
IV. Hastalığa neden olan gen, anneden çocuklarına aktarılamaz.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

2. Kas zayıflığı ve denge güçlüğü şikâyetiyle hastaneye giden Esra'ya doktor benzer rahatsızlıkların ailede başka bireylerde görülüp görülmediğini sorar.

Esra ailesine ait soy ağacını aşağıdaki gibi çizer.

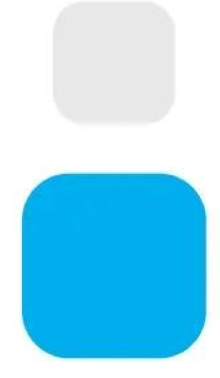


Buna göre; doktor, Esra'ya hastalığının kalıtım biçiminin aşağıdakilerden hangisi olduğunu söylemelidir?

A) X'e bağlı çekinik
B) X'e bağlı baskın
C) Otozomal dominant
D) Y'ye bağlı
E) Otozomal resesif



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÜNİTE 08.



Video

EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

- Canlıların birbirleri ve cansız çevreleriyle etkileşimlerini, madde ve enerji döngülerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.
- Ekoloji, kısaca çevre bilimidir.
- Çevre, çeşitli özellikteki canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) faktörlerin birarada bulunmasıyla oluşan bir bütündür.

Tür

- Birbiriyle çiftleştiklerinde verimli döller verebilen, ortak bir atadan gelen ve benzer özelliklere sahip organizmalar **tür** olarak adlandırılır.
- Aynı türden olan canlıların kromozom sayıları, beslenme biçimleri ve daha bir çok ekolojik özellikleri aynıdır.
- Van kedisi, İnci kefali, Kasnak meşesi tür örnekleridir.



Popülasyon

- Sınırları belirli olan bir ortamda yaşayan ve etkileşim halinde bulunan aynı türe ait bireyler topluluğudur.
- Karadeniz'deki hamsi balıkları, Ankara keçileri ve Bolu Dağı'ndaki orman gülleri popülasyona örnek verilebilir.



Komünite

- Belirli bir alanda uyum içinde yaşayan popülasyonların oluşturduğu topluluğa **komünite** denir. Komünite popülasyonlar birliği olarak düşünülebilir.
- Örneğin Sis Dağı'ndaki bakteriler, böcekler, çeşitli hayvanlar, otsu ve odunsu bitkiler komüniteyi oluşturur.



Ekosistem

- Sınırları belirli bir ortamda yaşayan tüm canlıların ve cansızların oluşturduğu yaşam alanına **ekosistem** denir.
- Göller, ormanlar, akarsular, çayırlar ekosistem örnekleridir.
- Komünite + cansız çevre ekosistemi oluşturur.



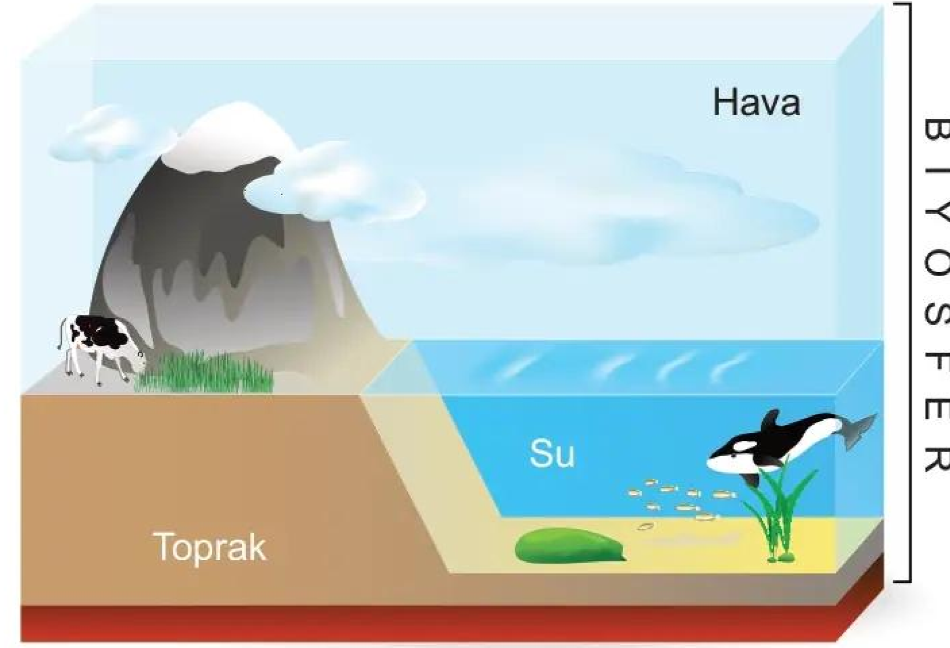
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



- Komünitelerde tür çeşitliliği çevresel faktörlerden etkilenir. Kara komünitelerinde sıcaklık, yağış, nem, enlem, yükselti, besin miktarı tür çeşitliliğini etkileyen faktörlerdendir. Sucul komünitelerde ise derinlik, kıyıya uzaklık, suyun sıcaklığı, oksijen miktarı, ışık canlı çeşitliliğini etkiler.
- En az tür çeşitliliği kutup bölgelerindeki komünitelerde, en fazla tür çeşitliliği ise tropikal bölgelerdeki komünitelerde bulunur.

Biyosfer

- Yeryüzünde canlıların yaşadıkları alanların (hava, kara ve su) toplamına **biyosfer** (ekosfer) denir.
- Biyosfer en kapsamlı ekolojik organizasyon basamağıdır.



Biyom

- Kendine özgü iklime ve canlı türlerine sahip büyük kara ya da su ekosistemlerine **biyom** denir.
- Tropikal yağmur ormanı, tatlı su, çöl ve tundra biyom örnekleridir.



Ekoton

- İki ekosistem arasındaki geçiş bölgesidir. Normal bir ekosistemden daha çok tür çeşidi barındıran göl kıyısı, orman kenarı gibi alanlara **ekoton** denir.
- Rekabetin fazla olduğu bölgelerdir.
- Değişen çevre koşullarına toleransı yüksek olan canlıları barındırır.

Ekolojik niş

- Organizmalar hayatını devam ettirebilmek için birçok faaliyette bulunur.
- Bu faaliyetlerin (barınma, korunma, üreme, beslenme gibi) tümüne **ekolojik niş** denir.

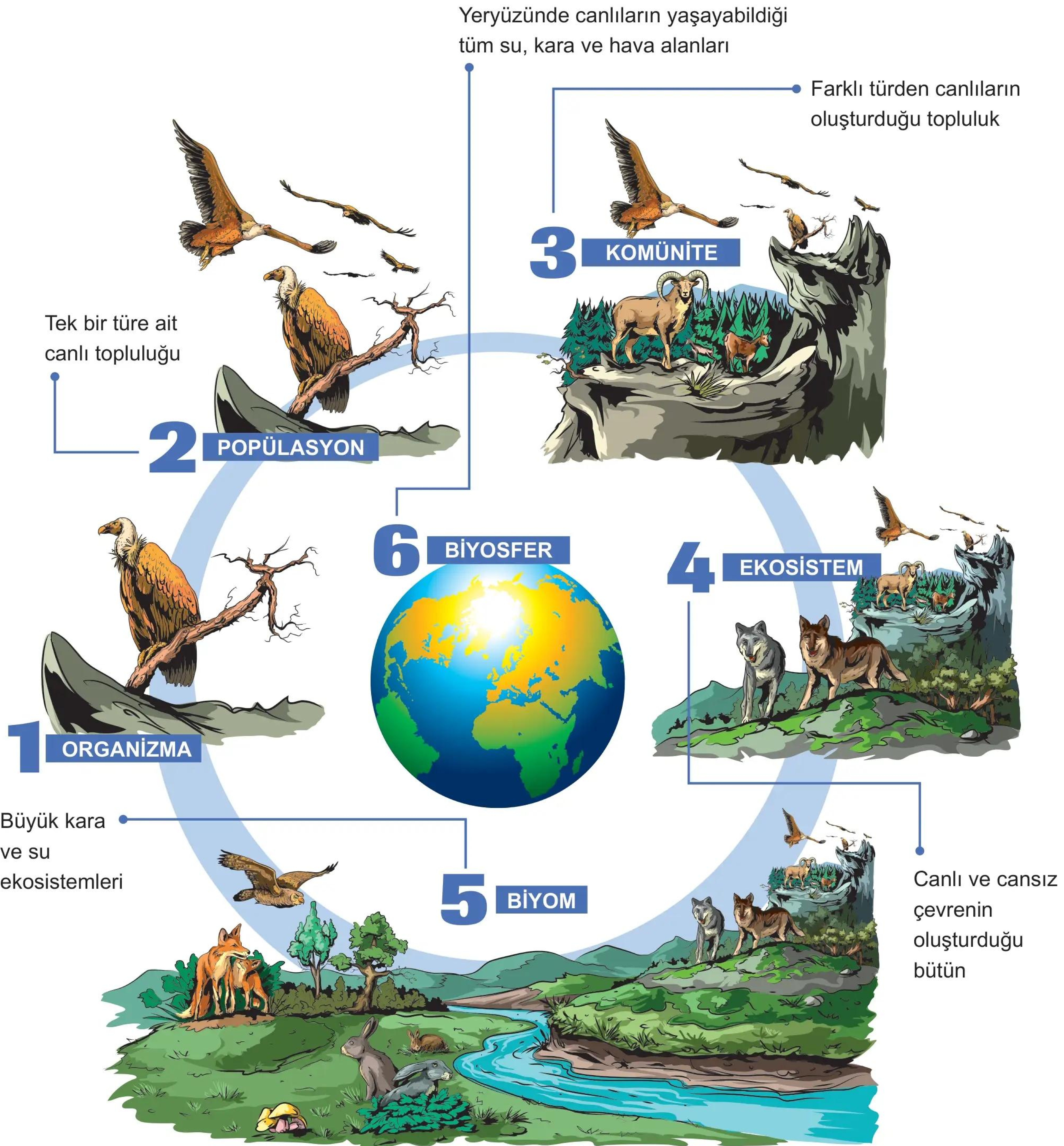
Habitat

- Bir popülasyonun normal olarak yaşamını sürdürebildiği ve neslini devam ettirebildiği yaşam alanına; o popülasyonun **habitatı** denir.
- Organizmaların yaşam sürdüğü çayır, orman, göl gibi özel habitatlara ise **biyotop** denir.

- Bir canlının, yaşam alanında üstlendiği rol ekolojik niş, adresi ise habitat olarak ifade edilebilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



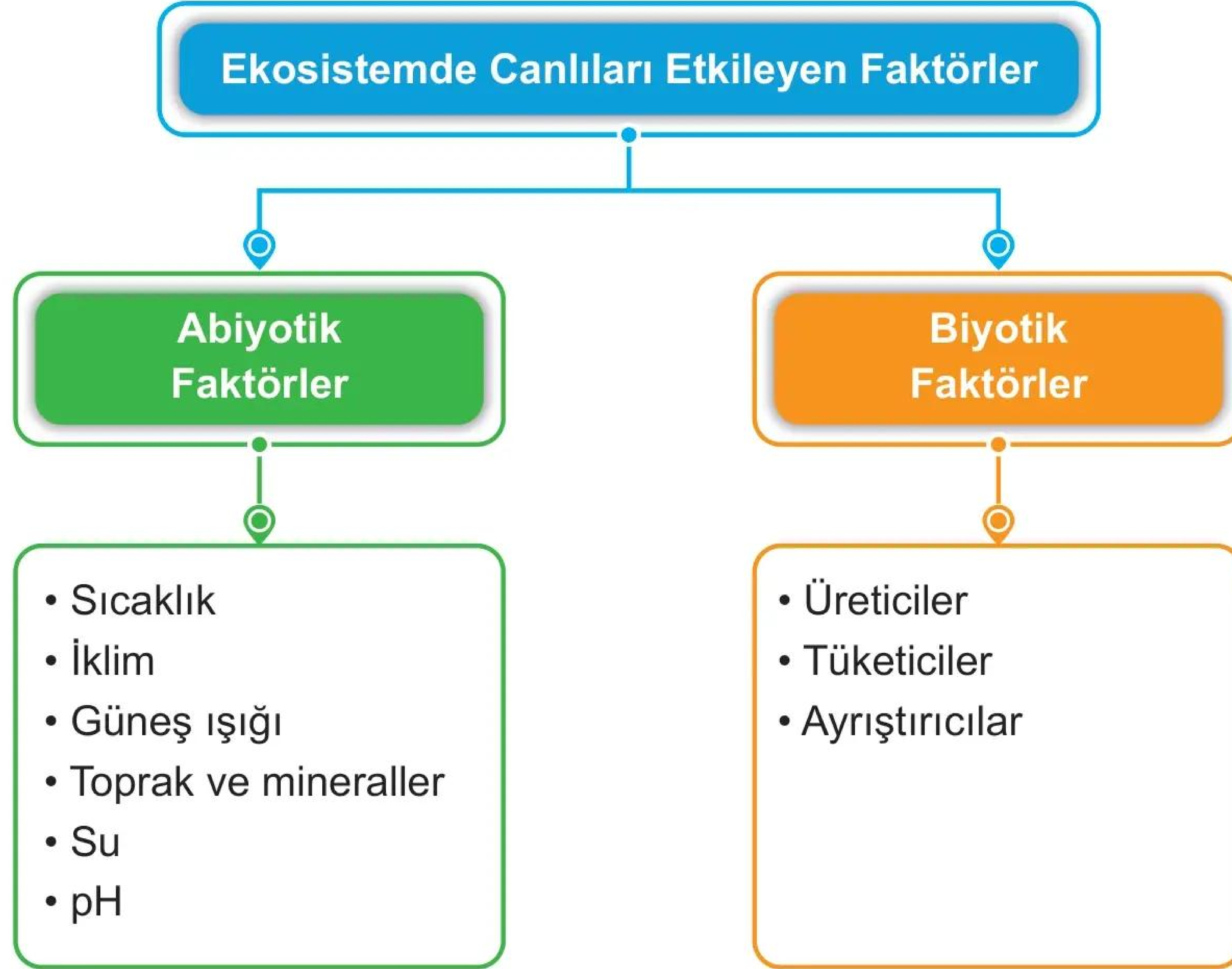


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



EKOSİSTEMDE CANLILARI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Ekosistemde canlıları etkileyen faktörler abiyotik (cansız) ve biyotik (canlı) faktörler olmak üzere ikiye ayrılır.



Abiyotik Faktörler ve Canlılar Üzerindeki Etkileri

Bir ekosistemde canlıların yeryüzündeki dağılımını ve tür çeşitliliğini etkileyen, canlıların dışında kalan faktörlere **abiyotik (cansız) faktörler** denir. Bu faktörler kara ve su ekosistemlerinde tür çeşitliliğini ve dağılımını belirlerler.

Sıcaklık

- Canlılar, belirli sıcaklık değerlerinde hayatlarını devam ettirebilir. Bu nedenle sıcaklığın daha uygun olduğu tropik bölgelerde çok fazla tür çeşidine rastlanırken, kutuplarda ve çöllerde daha az tür yaşamaktadır.
- Burada belirleyici olan temel faktör biyokimyasal olayların gerçekleşmesini sağlayan enzimlerin, sıcaklık değişimlerinden etkilenmesidir.
- Hayvanlarda üreme, göç etme, kış uykusuna yatma, metabolizma hızı ve hareket gibi faaliyetler; bitkilerde ise çimlenme ve çiçeklenme sıcaklığa bağlı olarak değişir.




Çuha çiçeği 25-35 °C sıcaklıkta beyaz, 15-25 °C sıcaklıkta kırmızı çiçek açar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



İklim

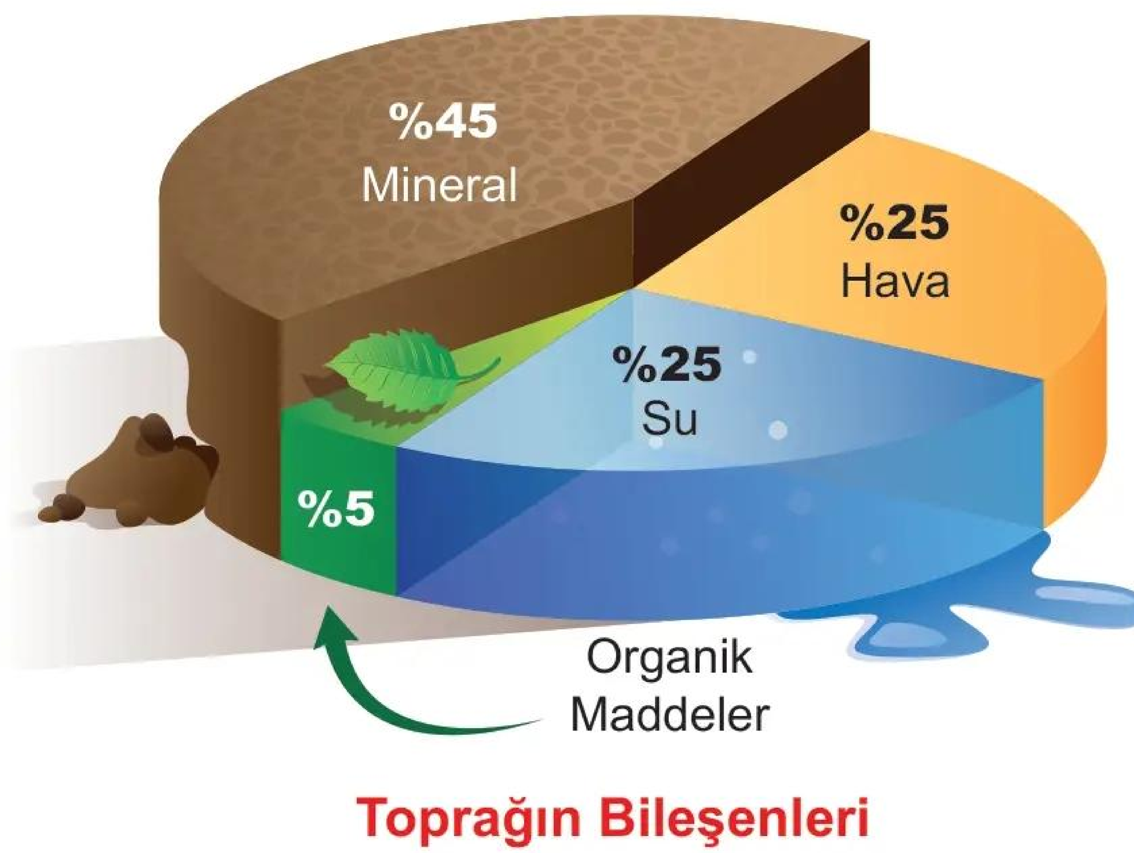
- Belirli bir bölgede uzun süre hakim olan atmosfer koşullarına iklim denir.
- İklim, organizmaların yeryüzünde dağılımı ve çoğalmasında belirleyicidir.
- İklimler üzerinde belirleyici olan temel faktör güneş ışığıdır. Bu faktör sıcaklığın ortaya çıkmasını sağlar.
- Ayrıca bölgenin rakımı (yüksekliği), denize ve ekvatora olan uzaklığı, bitki örtüsü, volkanik olaylar, rüzgarlar ve coğrafi konum da iklimi etkiler.
- Canlılar yaşam alanlarının iklim özelliklerine karşı çeşitli adaptasyonlar geliştirir. Örneğin kaktüsler gövdelerinde su depolar, çöl memelilerinde ısı kaybını artırmak amacıyla kuyruk ve kulaklar daha büyüktür.
- Ekosistemde geniş alanlarda görülen iklime makroklima; özel koşullara sahip küçük iklim alanına ise mikroklima denir.

Işık

- Güneşten gelen ışık, bitkiler tarafından fotosentez olayında kullanılarak organik besinlerin yapısındaki kimyasal bağ enerjisine dönüştürülür.
- Ortamdaki ışık miktarı fotosentezin hızını, dolayısıyla üretilen besin ve oksijenin miktarını belirler. Bu nedenle ekosistemdeki canlıların büyük çoğunluğu enerji kaynağı olarak bitkilere bağımlıdır.
- Bitkilerde çiçeklenme, yaprak dökümü, büyüme ve gelişme gibi olaylar ışık alma süresine göre belirlenir.
- Hayvanlarda üreme, avlanma ve göç etme gibi biyolojik faaliyetler ışığa bağlı olarak gerçekleşir. Örneğin bazı çöl sürüngenleri gece avlanıp gündüz dinlenirler.

Toprak ve Mineraller

- Toprak, canlılara yaşama ortamı ile çeşitli besinler sağlar. Toprağın su tutma kapasitesi, mineral zenginliği ve diğer bazı özellikleri bitkilerin ve diğer canlıların dağılımında etkilidir.
- Bitkiler toprağa bağlı olarak yaşarlar. Topraktan aldıkları su ve mineralleri fotosentezde kullanarak besin sentezlerler.
- Mineraller canlılar tarafından sentezlenemez. Tüm canlılar ihtiyaç duydukları mineralleri yaşadıkları çevreden hazır alır.



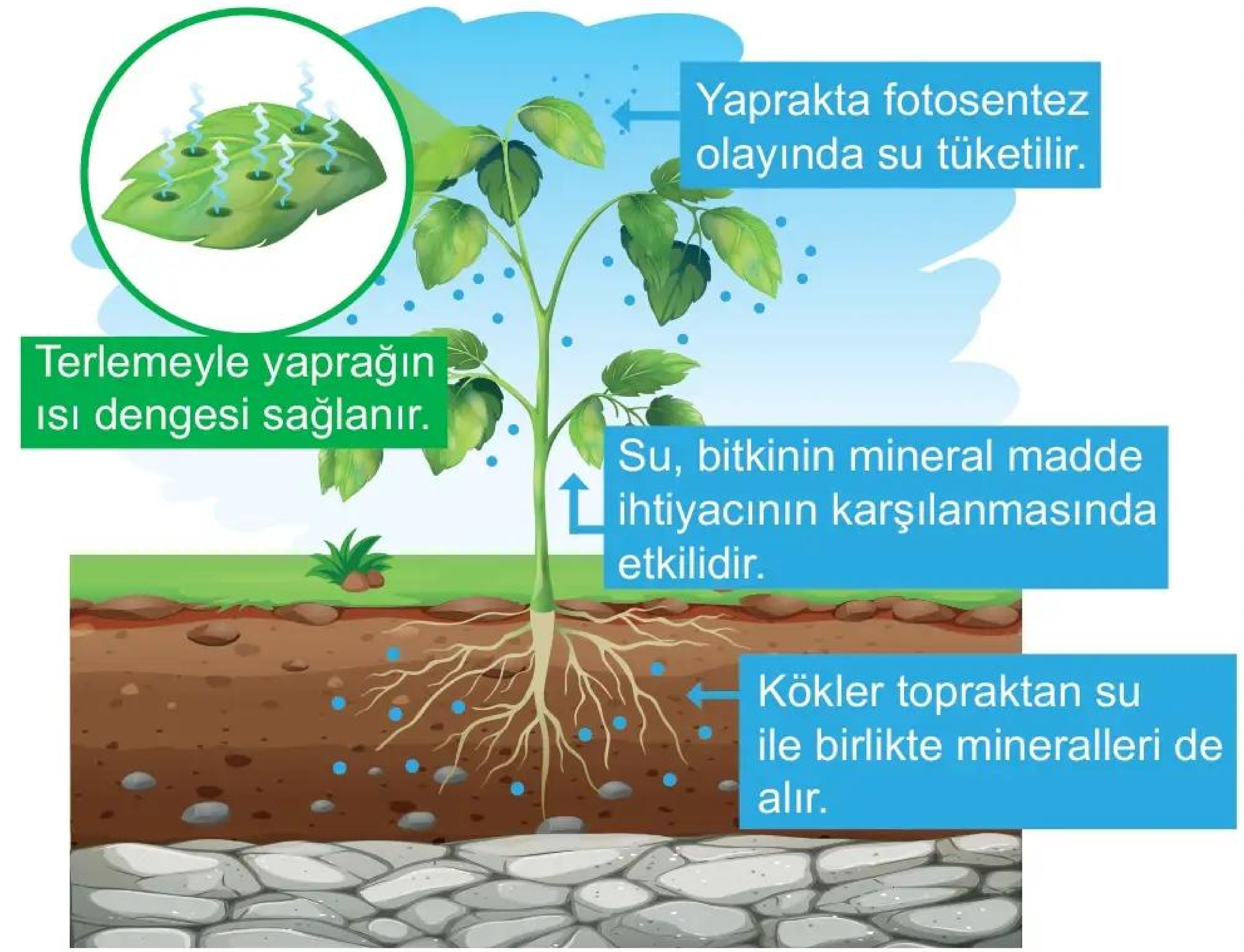
Toprağın Bileşenleri

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Su

- Canlılar metabolik faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için suya ihtiyaç duyar.
- Hayvanlar suyu; vücut sıcaklığını ayarlamada, kan yoluyla besin, hormon ve vitaminleri taşımada, sindirimde ve atık maddeleri vücuttan uzaklaştırmada kullanır.
- Karasal bitkiler suyu, terleme ile yaprak sıcaklığını ayarlamada ve mineralleri topraktan almada kullanır. Yeşil bitkiler kökleriyle topraktan aldığı suyu besin sentezinde tüketir.



pH Değeri

- Toprağın pH yapısı, burada yaşayan bakteri, mantar ve bitkilerin yayılışını sınırlar. pH'ın değişmesine bağlı olarak üreticilerin azalması, bu canlılarla beslenen hayvanların da azalmasına yol açar.
- Toprağın ve suyun pH değeri kimyasal maddeler, tarım ilaçları, asit yağmurları ve gübreleme gibi faaliyetlere bağlı olarak değişebilir. Canlıların yaşam ortamındaki pH değişimleri, canlıya ait enzimlerin çalışmasını olumsuz etkiler.

ÖRNEK 1

Ekolojide kullanılan bazı kavramlar ve karşılıklarıyla ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A) Dünyada, bütün canlıların yaşadığı kabul edilen tabaka .... Biyotik faktörler

B) Bir ekosistemin yapısını oluşturan ve canlıların yaşamını etkileyen cansız maddeler ve etkenler .... Abiyotik faktörler

C) Belirli bir coğrafik alanda, karşılıklı etkileşim içinde yaşayan bitki ve hayvan türlerinin oluşturduğu topluluklar .... Komünite

D) Kendine özgü iklime ve çeşitli canlı türlerine sahip kara ya da su ekosistemleri .... Biyom

E) Belirli bir bölgede bir türe ait canlıların oluşturduğu topluluk .... Popülasyon

ÖRNEK 2

Bir ekosistemin her bölgesinde aynı canlılar yaşamaz. Bunun nedeni mikroklimadır. Örneğin, orman ekosisteminin zemininden yukarılara çıkıldıkça iklim özellikleri değişir.

Buna göre, mikroklimanın oluşmasında,

I. sıcaklık,

II. nem,

III. ışık

faktörlerinden hangilerinin etkili olduğu söylenebilir?

A) I ve II B) I, II ve III C) Yalnız I

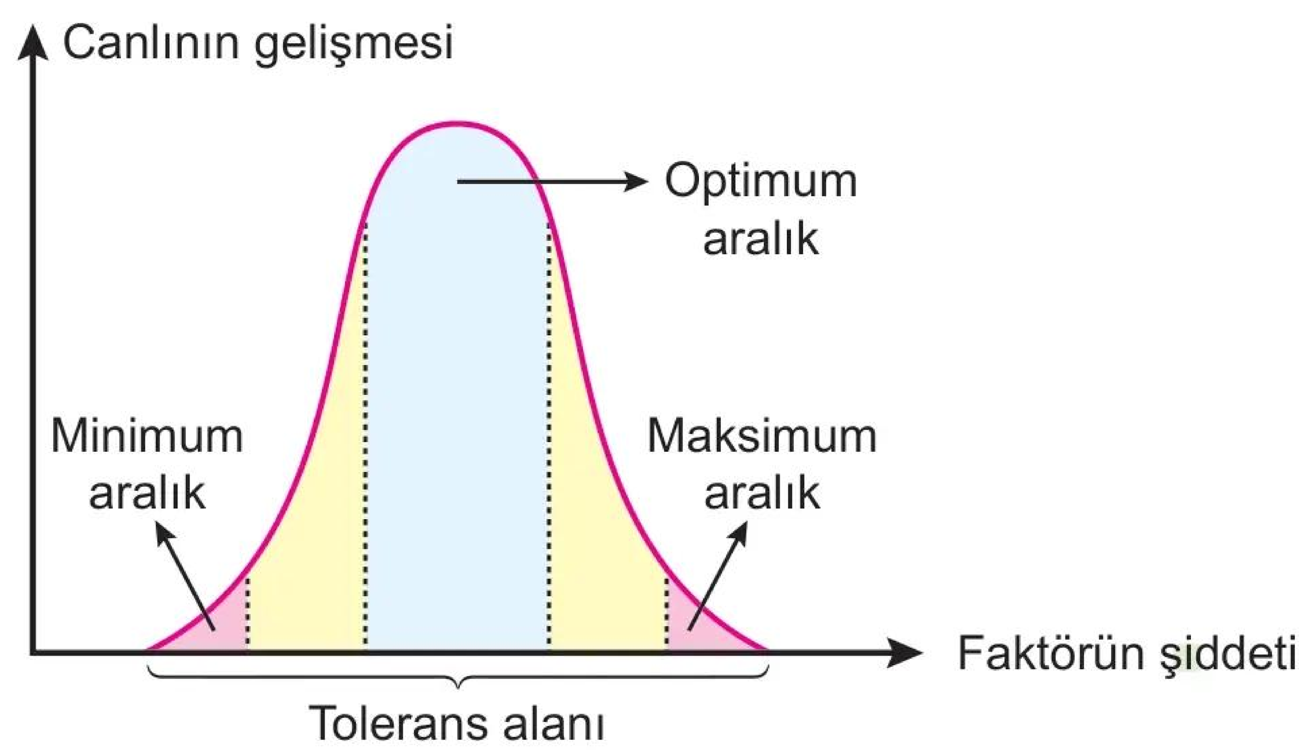
D) Yalnız II E) Yalnız III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Abiyotik Faktörler ve Canlılar Üzerindeki Etkileri

- Canlıların yaşadıkları çevreye uyum yetenekleri (tolerans) farklıdır. Her canlının yaşadığı ortama maksimum ve minimum uyum yeteneği sınırı vardır. Tolerans sınırı olarak adlandırılan bu iki sınır arasında kalan aralığa **tolerans (hoşgörü) aralığı** denir.
- Canlıların tolerans aralığı ve tolerans sınırı türden türe değiştiği gibi ortam koşullarına bağlı olarak da değişebilir. Canlıların tolerans aralığı içinde en iyi gelişebildikleri ve en yüksek düzeyde ürün verdikleri özel bir alan bulunur. Bu alana **optimum alan** denir.



Ekosistemin Biyotik Faktörleri

- Ekosistemde etkileşim içinde olan canlıların tümüne canlı faktör denir. Ekosistemin canlı kısmını komünitenin elemanları oluşturur.
- Komünitelerdeki canlılar üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar şeklinde gruplandırılır.

Üreticiler

- İnorganik maddelerden organik madde sentezi yapabilen canlılara üreticiler (ototrof canlılar) denir. Bu canlılar fotosentez veya kemosentez ile kendi besinlerini üretirler. Fotosentez yapan canlılar atmosferin $CO_2 - O_2$ dengesini sağlarlar.
- Yeşil bitkiler, siyanobakteriler, bazı bakteriler ve algler ototrof beslenir.

Tüketiciler

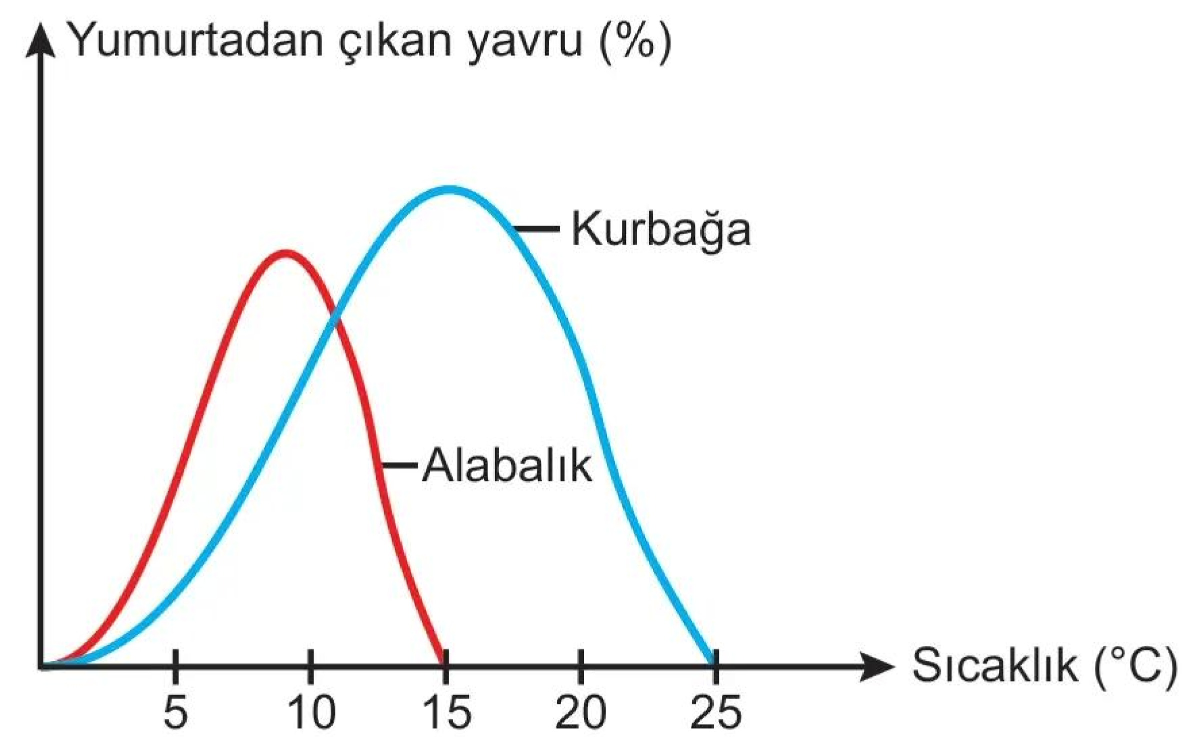
- Organik besinlerini dış ortamdan hazır alan yani kendi besinini üretemeyen canlılara tüketiciler (heterotrof canlılar) denir.
- Hayvanlar, mantarlar, bazı protistler ve bazı bakteriler heterotrof canlılardır.

Ayrıştırıcılar

- Organik atıkları hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleri ile parçalarlar.
- Elde ettikleri besinleri hücre içine alarak metabolik faaliyetlerde kullanırlar. Oluşan inorganik maddeleri dışarıya verirler.
- Ayrıştırıcılar inorganik maddeler oluşturarak üreticilerin kullanımına sunar.
- Madde döngülerinde önemli rol oynarlar.
- Bazı bakteriler ve mantarlar ayrıştırıcı canlılardır.

ÖRNEK 3

Aşağıdaki grafikte alabalık ve kurbağa yumurtalarının sıcaklık faktörüne olan tolerans sınırları verilmiştir.



Grafiğe bakılarak aşağıdakilerden hangisine ulaşılamaz?

A) Alabalıkta 20 °C'de yavru gelişimi gerçekleşmez.

B) En uygun sıcaklık alabalık yavruları için yaklaşık 10 °C iken, kurbağa larvaları için yaklaşık 15 °C'dir.

C) Alabalığın gelişimi için tolerans aralığı kurbağaya göre daha azdır.

D) Her iki canlı türünün yavru gelişimini engelleyen yüksek sıcaklık dereceleri farklıdır.

E) Kurbağa larvalarının geliştiği bütün sıcaklıklarda alabalık yavruları da gelişir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Aşağıdakilerden hangisi popülasyon örneği değildir?**

A) Belgrad Ormanı'ndaki kızılçam ağaçları
B) İstanbul'daki insanlar
C) Karadeniz'deki hamsi balıkları
D) Birecik'teki kelaynak kuşları
E) Sivas kangal köpekleri

2. **Aynı alan içerisinde birbiriyle ilişkili tüm popülasyonların oluşturduğu canlı topluluğu aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?**

A) Habitat B) Biyosfer C) Ekosistem
D) Komünite E) Ekoton

3. Bitkilerde büyüme ve gelişmenin askıya alındığı, metabolik hızın çok düşük olduğu durgunluk hâline "dormansi" denir. Bazı bitkilerin tohumları, kışı kar altında soğukta geçirir. Böyle tohumlarda kışın dormansi durumu görülmektedir.

Bu bilgilere göre, dormansinin oluşmasında ekosistemin;

I. ışık,
II. sıcaklık,
III. toprak,
IV. su

abiyotik faktörlerinden hangileri doğrudan etkilidir?

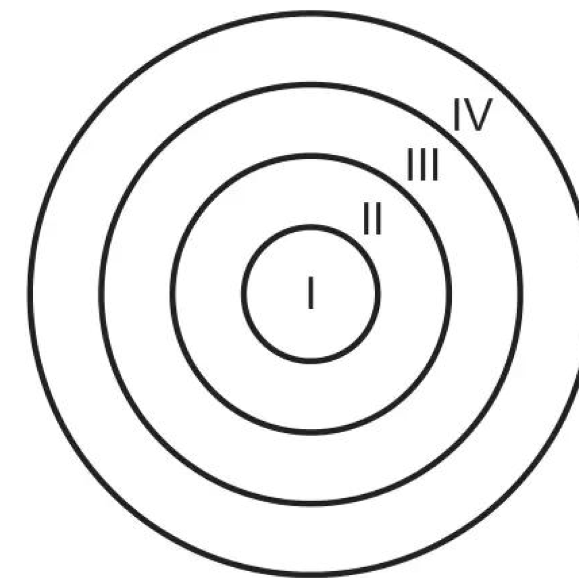
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve IV
D) II ve III E) III ve IV

4. **Aşağıdakilerden hangisi bir canlının tüketici (heterotrof) canlılar grubundan olduğunu kanıtlamakta kullanılabilir?**

A) Dışarıdan mineralleri hazır olarak alması
B) Atmosferden aldığı serbest oksijeni solunum tepkimelerinde kullanması
C) Hücre içinde polimerleri hidroliz etmesi
D) Organik besin ihtiyacını üretici canlılardan karşılaması
E) Organik maddelerden metabolik aktiviteler sonucu inorganik maddeler oluşturması

ÜçDörtBeş

5. Bir yaşama birliğini oluşturan birimler, biyosfer, popülasyon, ekosistem ve komünite şeklinde olup bu birimler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Bu şekilde gösterilen birimlerle ilgili olarak, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

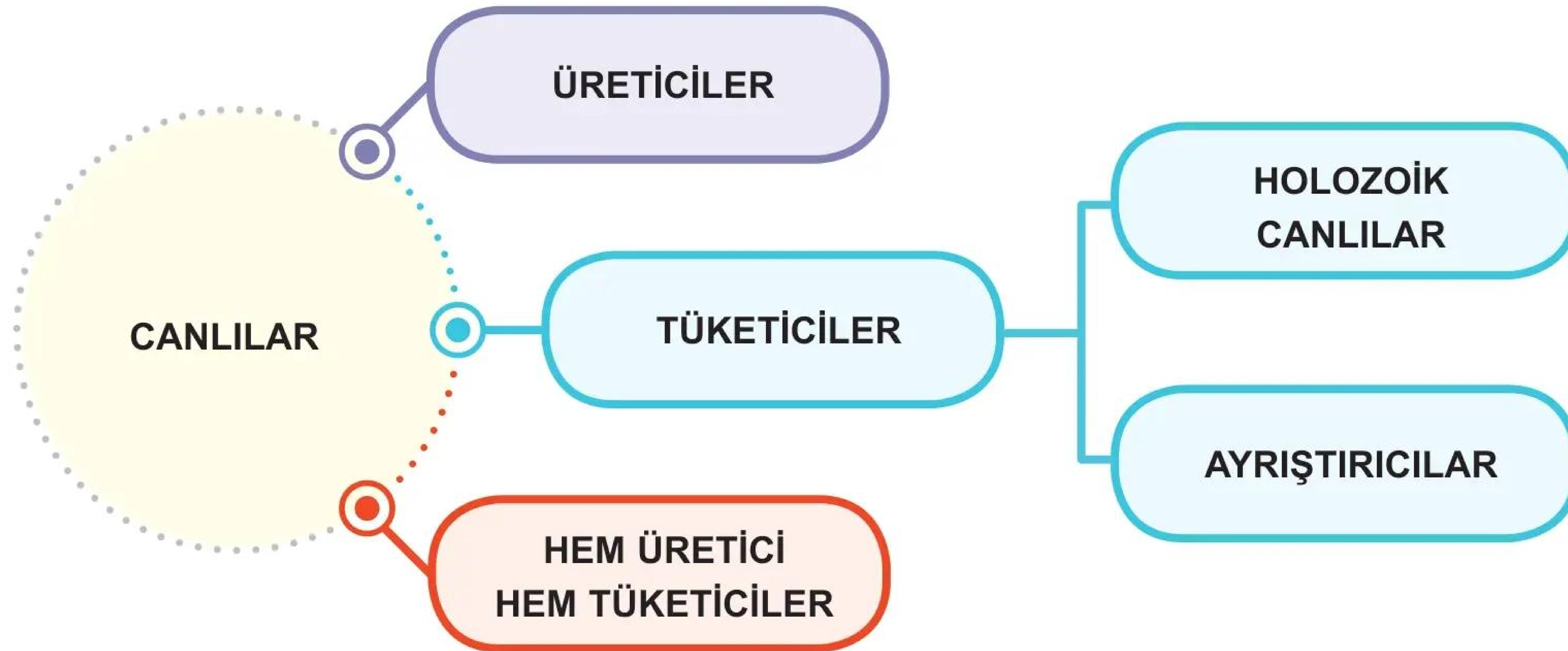
A) II. kısım, birden fazla tür içeren komüniteyi meydana getirir.
B) Bu yaşama birliğinin her birimi, canlı ve cansız etmenlerden meydana gelir.
C) IV, canlıların yaşayabildiği yeryüzü alanları olan biyosferi gösterir.
D) I. gruptaki bireyler, kendi aralarında çiftleştiklerinde verimli döller meydana getirebilir.
E) III, komünite ve cansız çevrenin oluşturduğu ekosistemdir.

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
76 - 77. sayfalardaki testleri çözünüz.



CANLILARDA BESLENME ŞEKİLLERİ

Canlılar beslenme şekillerine göre üretici (ototrof beslenme), tüketici (heterotrof beslenme) ve hem üretici hem tüketici olmak üzere üç grupta incelenir.

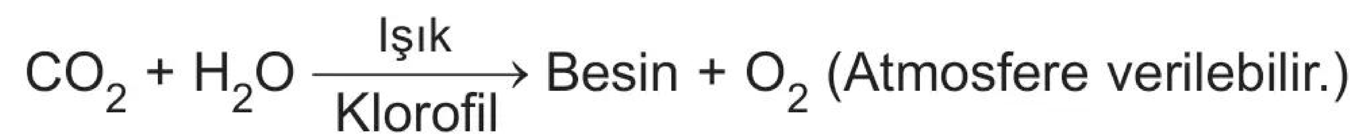


Üreticiler

- İnorganik maddelerden organik besin sentezleyebilen canlılardır. Bu canlılara **ototrof canlılar** da denir.
- Üretici canlıların tümü karbon kaynağı olarak CO_2 tüketir. Enerji kaynakları ve hidrojen kaynakları farklılık gösterebilir.
- Üreticiler kullandıkları enerji kaynağına göre iki gruba ayrılır.

Fotosentez Yapanlar (Fotoototrof Canlılar)

- Karbondioksit özümlemesi yaparak kendi besinlerini üretirler.
- Klorofil taşır ve ışık enerjisi kullanırlar.



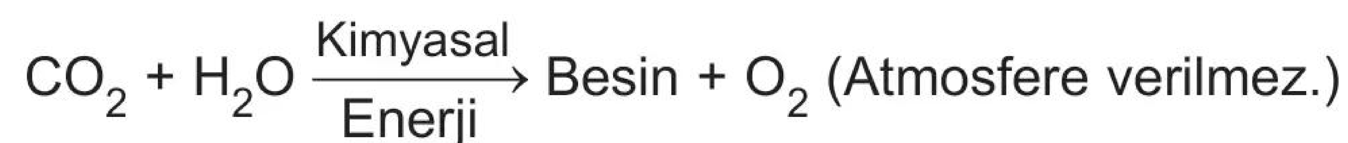
$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{Klorofil}]{\text{Işık}} \text{Besin} + O_2 \text{ (Atmosfere verilebilir.)}$$

- Klorofil ışık enerjisini soğurur. Bu enerji ATP üretiminde kullanılır. ATP moleküllerindeki enerji ise organik besinlerin yapısındaki kimyasal bağ enerjisine dönüştürülür.
- Fotosentetik ototroflar, ekosistemlerin en büyük oksijen kaynağıdır.

Örnek: Yeşil bitkiler, fotosentetik bakteriler, siyanobakteriler ve algler

Kemosentez Yapanlar (Kemoototrof Canlılar)

- Bazı bakteri türleri, inorganik maddelerin oksidasyonundan elde ettikleri enerjiyle ATP sentezler ve bu ATP moleküllerini karbondioksitten organik madde sentezinde kullanır.
- Bu olaya kemosentez, bu canlılara ise kemoototrof (kemosentetik ototrof) canlılar denir.
- Bazı bakteri ve arke türlerinde kemosentez gerçekleşir. Kemosentez yapabilen canlıların tümü prokaryot hücre yapısına sahiptir.
- Bu canlılar klorofil taşımaz, ışık enerjisi kullanmazlar.



$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{Enerji}]{\text{Kimyasal}} \text{Besin} + O_2 \text{ (Atmosfere verilmez.)}$$

Örnek: Amonyağı bitkilerin kullanabileceği nitrat tuzlarına dönüştüren nitrifikasyon bakterileri

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Tüketiciler

- Besinlerini dış ortamdan hazır olarak alan canlılardır. Bu canlılara heterotrof canlılar da denir.
- Tüketici organizmalar beslenme özelliklerine göre holozoik beslenenler ve ayrıştırıcılar olmak üzere iki grupta incelenir.

Holozoik Beslenenler

- Besinlerini katı parçalar halinde alan canlılardır.
- Holozoik canlılar devamlı olarak diğer canlıları arayıp bulmak; gerektiğinde kovalayıp, yakalamak zorundadır.
- Bu nedenle duyu, sinir ve kas yapıları ile sindirim sistemleri gelişmiştir.
- Bu canlılar kullandıkları besin çeşitlerine göre üç gruba ayrılır.

Otçul (Herbivor) Beslenenler

- Otla beslenen canlılardır.
- Birincil tüketici olan bu canlıların öğütücü dişleri iyi gelişmiştir.
- Sindirim kanalları (selülozün sindirimi amacıyla) oldukça uzundur.


Koyun


Tavşan


Kelebek

Etçil (Karnivor) Beslenenler

- Etle beslenen ikincil tüketici canlılardır.
- Ağızlarında kesici ve parçalayıcı dişler iyi gelişmiştir.
- Sindirim kanalları otçullardakine göre daha kısadır.


Kartal


Örümcek


Kurt

Hepçil (Omnivor) Beslenenler

- Hem otla, hem etle beslenebilen canlılardır.
- Sindirim sistemleri hem otçul, hem etçil beslenmeye uygun özellikler taşır. (İnsanın ağzında hem kesici, hem öğütücü dişlerin bulunması)


Ayı


Fare


Tavuk

Ayrıştırıcılar

- Organik hayvan ve bitki artıklarını gelişmiş hücre dışı enzim sistemleri ile inorganik maddelere ayrıştıran çürükçül canlılardır.
- Organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürerek dış ortama verirler, böylece inorganik maddeler ekosistemdeki üreticilerin kullanımına tekrar sunulur.
- Ekosistemdeki tüm canlıların üzerinde etkileri vardır.
- Bazı bakteriler ve bazı mantarlar bu gruba örnek verilebilir.



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



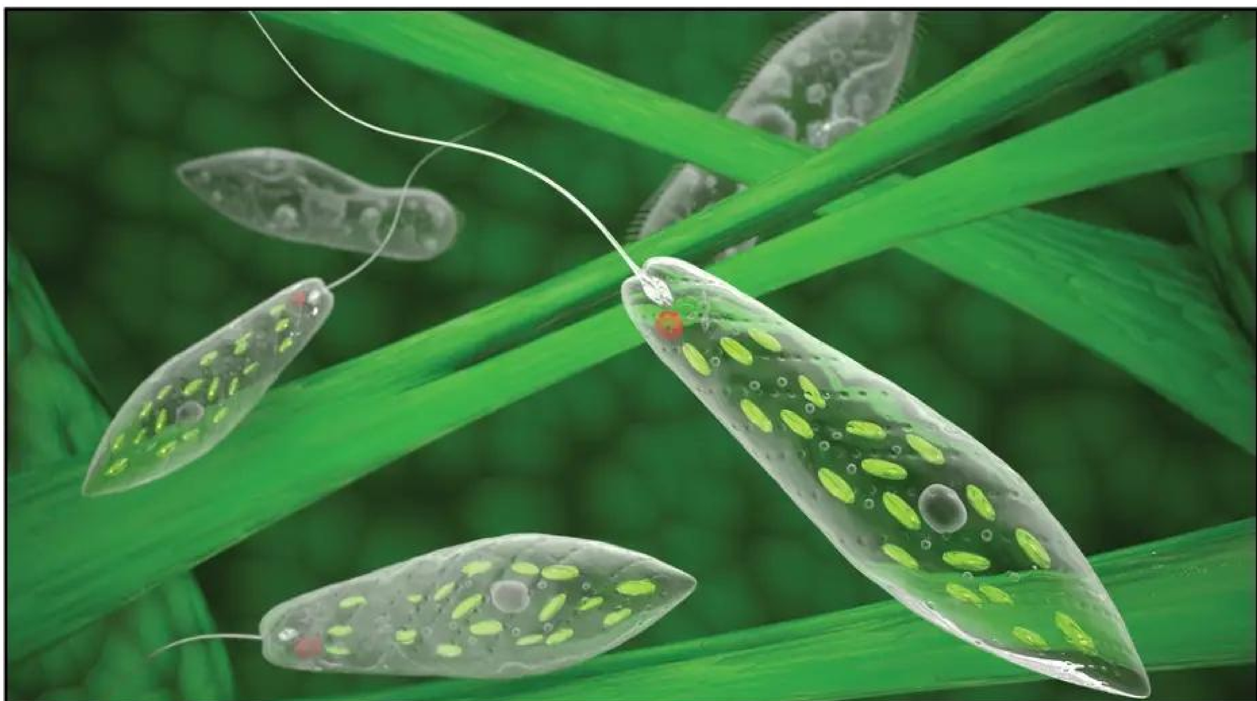
Hem Üreticiler Hem Tüketiciler

- Organik besinlerini fotosentez yaparak üretebilen canlılardır. Ancak dış ortamdan da hazır organik madde alabilirler.
- Bu grupta yer alan canlıların en bilinenleri böcekçil bitkiler ve öglenadır.





Böcekçil bitkiler fotosentez yapabildikleri için ototrof, azot ihtiyacı bakımından ise heterotroftur.



Öglena aydınlık ortamda fotosentez yapabildiği için ototrof, karanlıkta çevredeki daha küçük mikroorganizmalarla beslendiğinden heterotroftur.

ÖRNEK 4 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)

Günümüzde yaşayan bazı canlıların kullandıkları enerji ve karbon kaynağı esas alınarak beslenme tipleri aşağıdaki tablodaki gibi gruplandırılabilir:

Beslenme tipi	Enerji kaynağı	Karbon kaynağı
I	Işık	Karbondioksit
II	İnorganik maddeler	Karbondioksit
III	Organik bileşikler	Organik bileşikler

Buna göre, I, II ve III ile gösterilen beslenme tipleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	Kemoheterotrof	Kemoototrof	Fotoototrof
B)	Kemoheterotrof	Fotoototrof	Kemoototrof
C)	Kemoototrof	Kemoheterotrof	Fotoototrof
D)	Fotoototrof	Kemoheterotrof	Kemoototrof
E)	Fotoototrof	Kemoototrof	Kemoheterotrof

ÖSYM - 2016

ÖRNEK 5 (ÇIKMIŞ ÖSYM Sorusu)

Yeni keşfedilmiş bir bakteri türünün ışık varlığına bağlı olmaksızın ortamdaki hidrojen sülfürü kullanıp yaşamını sürdürdüğü tespit edilmiştir.

Bu bakteri türü ile ilgili olarak,

I. Kemoototroftur.

II. Fotoototroftur.

III. İsteğe bağlı anaerobtur.

yargılarından hangilerinin doğru olduğu söylenebilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

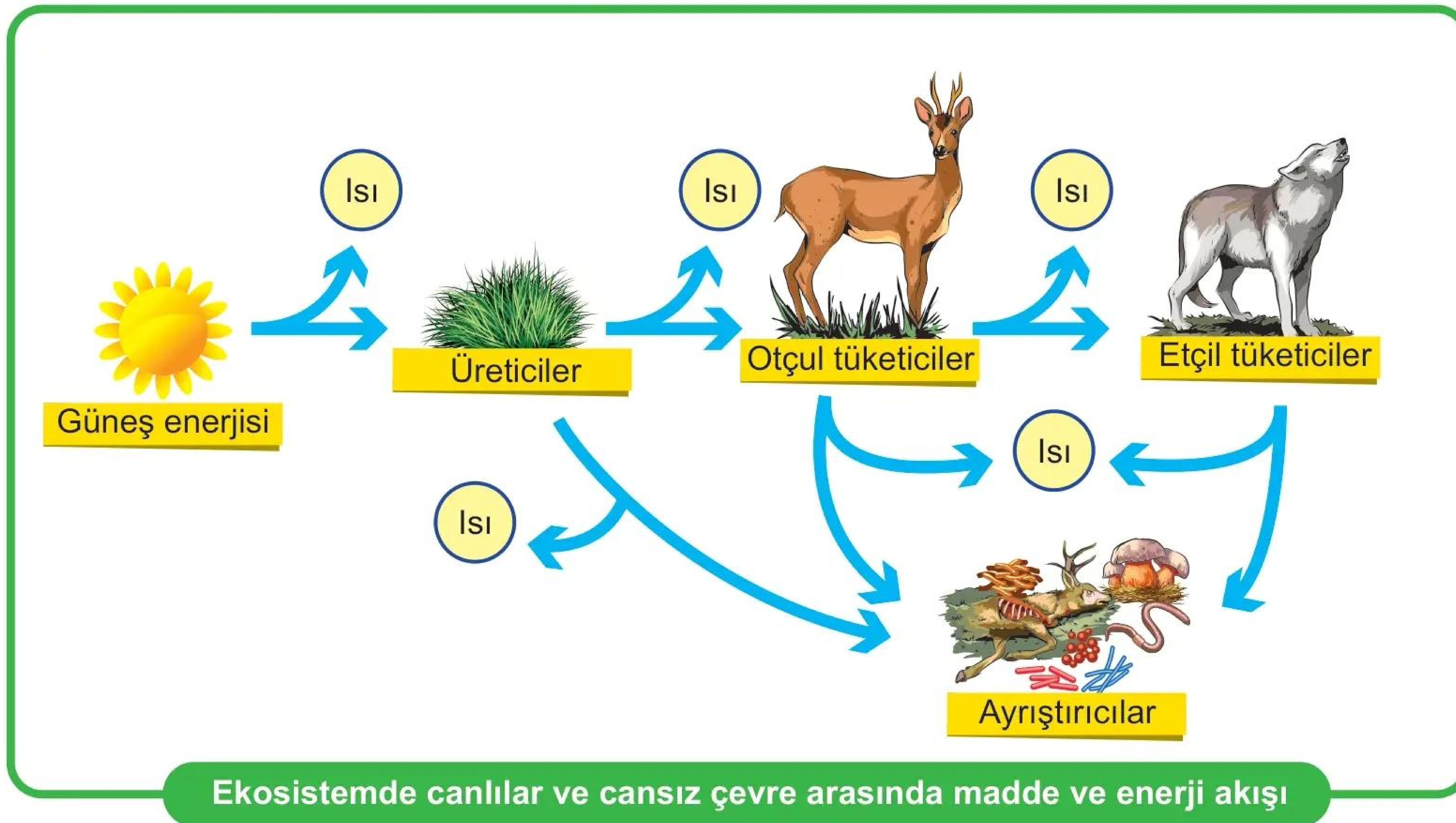
ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



EKOSİSTEMDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI

- Ekosistemde üretici, tüketici ve ayrıştırıcı canlıların işbirliğiyle madde ve enerji akışının dengede olması sağlanır.
- Tüm ekosistemlerin enerji kaynağı güneştir. Güneş enerjisinin kullanılabilir hâle gelmesi fotosentez ile sağlanır.
- Fotosentez sırasında güneş enerjisi, bütün canlıların kullanabileceği kimyasal enerjiye dönüştürülerek besinlerin yapısında depolanır.
- Üreticiler, ürettikleri besinin bir kısmını depolar, bir kısmını da enerji üretmek için tüketirler. Depoladıkları besinlerin bir kısmı beslenme yoluyla otçullara aktarılır. Böylece depo besin tüketicilerin vücuduna geçmiş olur.
- Tüketiciler de aldıkları besinin bir kısmını enerji üretmek için harcarken bir kısmını da depo ederler.
- Tüm canlıların (üreticiler ve tüketiciler) vücutlarında depolanan enerji ayrıştırıcılar tarafından kullanılarak ekosisteme yeniden kazandırılır.
- Üretici, tüketici ve ayrıştırıcı canlılar arasında madde akışı besin zinciri sayesinde gerçekleşir.



Ekosistemde canlılar ve cansız çevre arasında madde ve enerji akışı

ÖRNEK 6

Doğal ekosistemlerdeki madde ve enerji aktarımıyla ilgili olarak aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) Üreticiler CO_2 ve H_2O dan klorofil ve güneş enerjisi yardımıyla organik madde üretir.

B) Canlı vücudundaki enerjinin bir kısmı ısı şeklinde çevreye yayılır.

C) Tüketici canlılar aldıkları besinlerdeki enerjinin bir kısmını metabolik aktiviteleri sırasında harcar.

D) Ölmüş olan bitki ve hayvanların dokularındaki organik maddeler ayrıştırıcılar için enerji kaynağıdır.

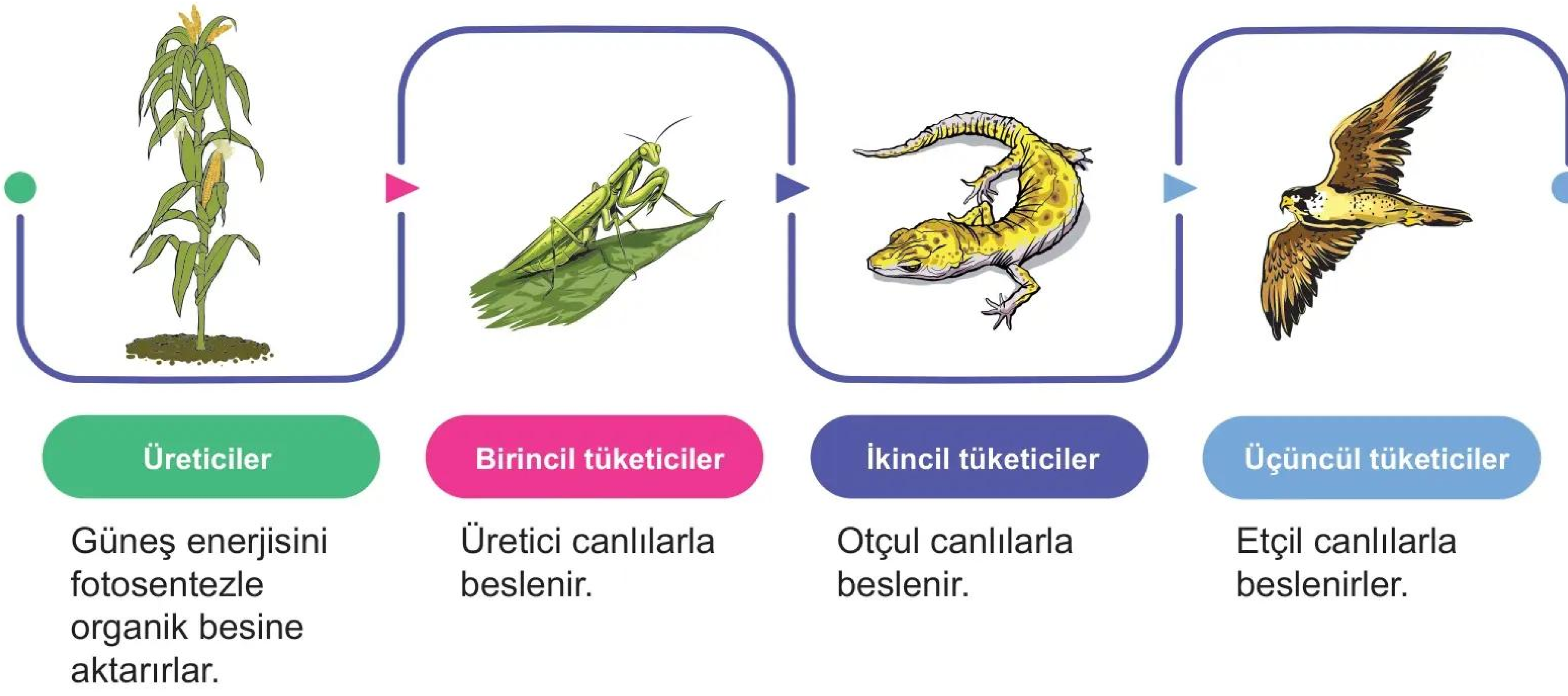
E) Güneş enerjisi kemosentez ile biyolojik sistemlere aktarılır.

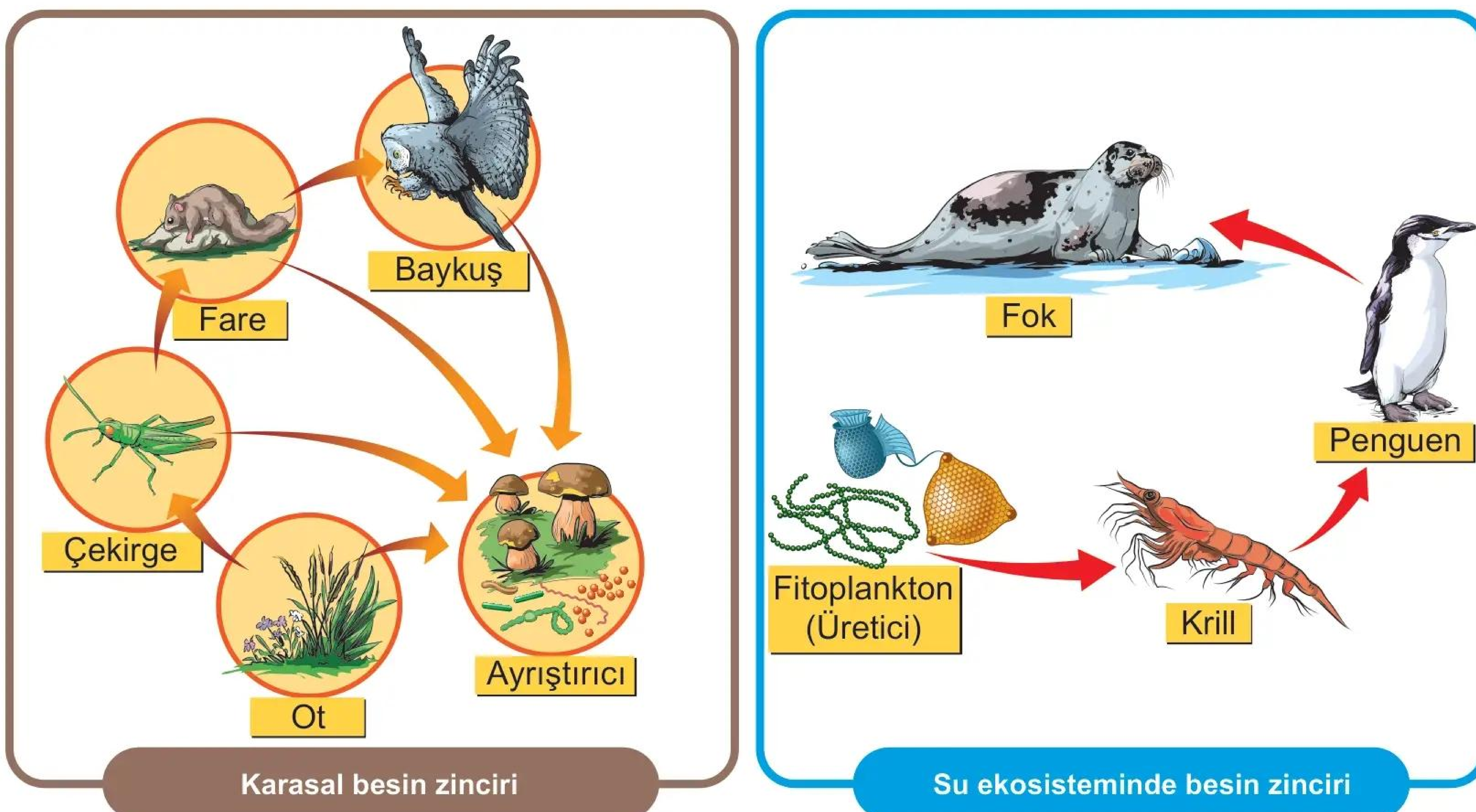
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Besin Zinciri

- Ekosistemdeki madde ve enerji aktarımı besin zinciri ile sağlanır. Bu aktarım üreticilerden tüketicilere doğru gerçekleşir.
- Besin zincirlerinin ilk basamağında her zaman üretici canlılar (bitkiler, algler ve fitoplanktonlar) yer alır.
- Üreticilerle beslenen otçul canlılara **birincil tüketici** denir. Birincil tüketiciler enerji kaynağı olarak üreticileri kullanır.
- Enerji kaynağı olarak otçulları kullanan etçil canlılara **ikincil tüketici** denir.
- Enerji kaynağı olarak otçul ve etçilleri kullanan canlılara **üçüncül tüketici** denir.
- Tüm canlıların oluşturduğu organik atıkları ve ölmüş organizmaları enerji kaynağı olarak kullanan canlılara **ayrıştırıcı** denir.



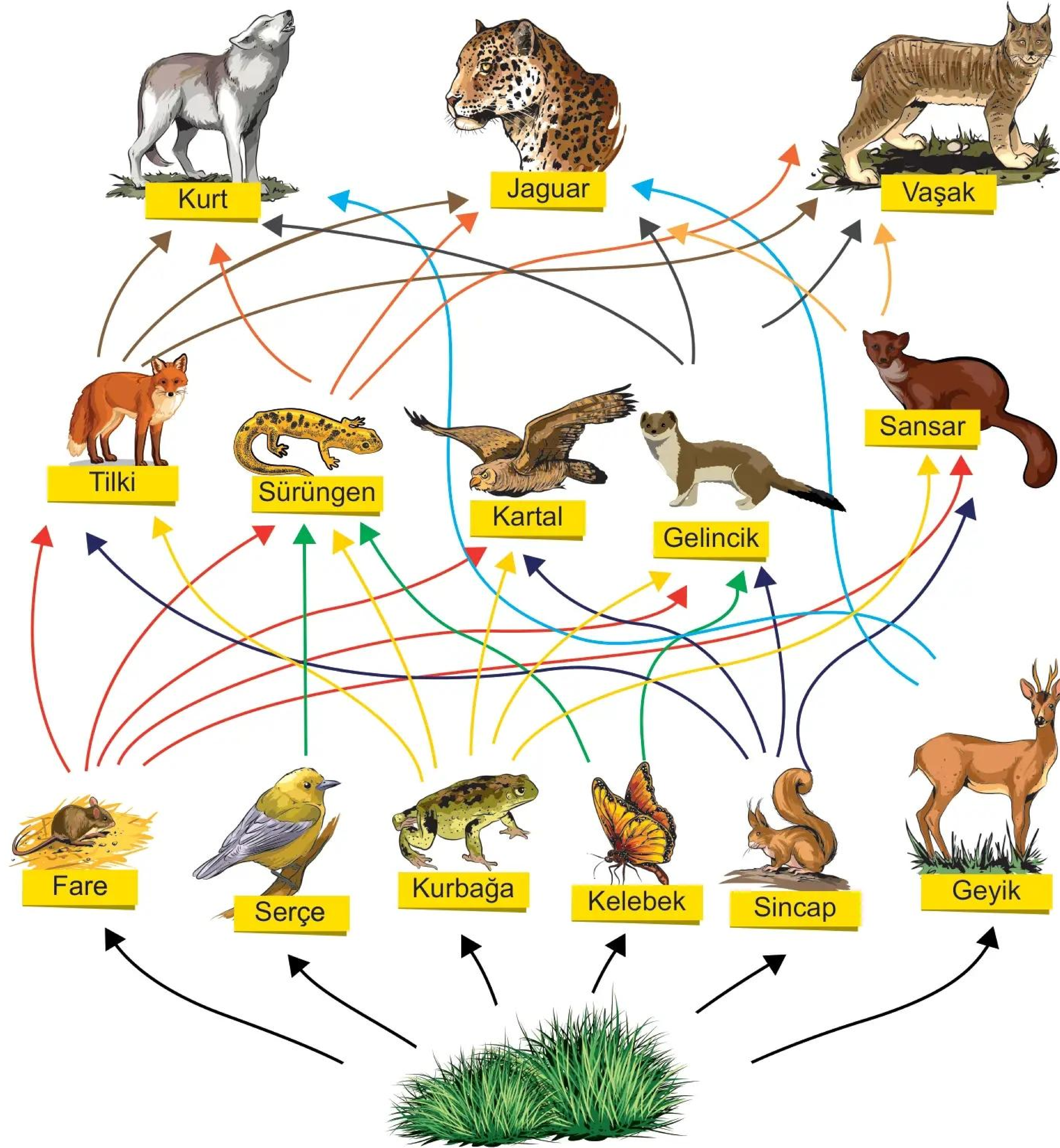


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Besin Ağı

- Komünitelerde canlılar arasındaki beslenme ilişkileri, besin zincirlerinden daha karmaşık bir yapıdadır.
- Çok sayıda besin zincirinin bir araya gelerek oluşturdukları yapıya **besin ağı** denir.
- Besin ağlarında tüketicilerin çoğu, birden çok besini tüketebilir ya da birden fazla tüketici aynı organizmayla beslenebilir.



ÖRNEK 7 (Çıkmış ÖSYM Sorusu)

Bir ekosistemde çevre kirliliğinin artması sonucunda ayrıştırıcı popülasyonların büyüklüğünün hızla azalması, bu ekosistemdeki,

I. temel üretici,

II. birincil tüketici,

III. ikincil tüketici

popülasyonlarından hangilerinin büyüklüğünü doğrudan etkiler?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÖSYM - 2012

ÖRNEK 8

Ekosistemlerde çok sayıda canlının dahil olduğu besin ağları bulunur.

Bir besin ağında aşağıdakilerden hangisi <u>gözlenmez</u>?

A) Otçul beslenme

B) Canlılar arası rekabet

C) Etçil beslenme

D) Tüketicilerden üreticilere organik besin aktarımı

E) Enerji aktarımı

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Besin Piramidi (Ekolojik piramit)

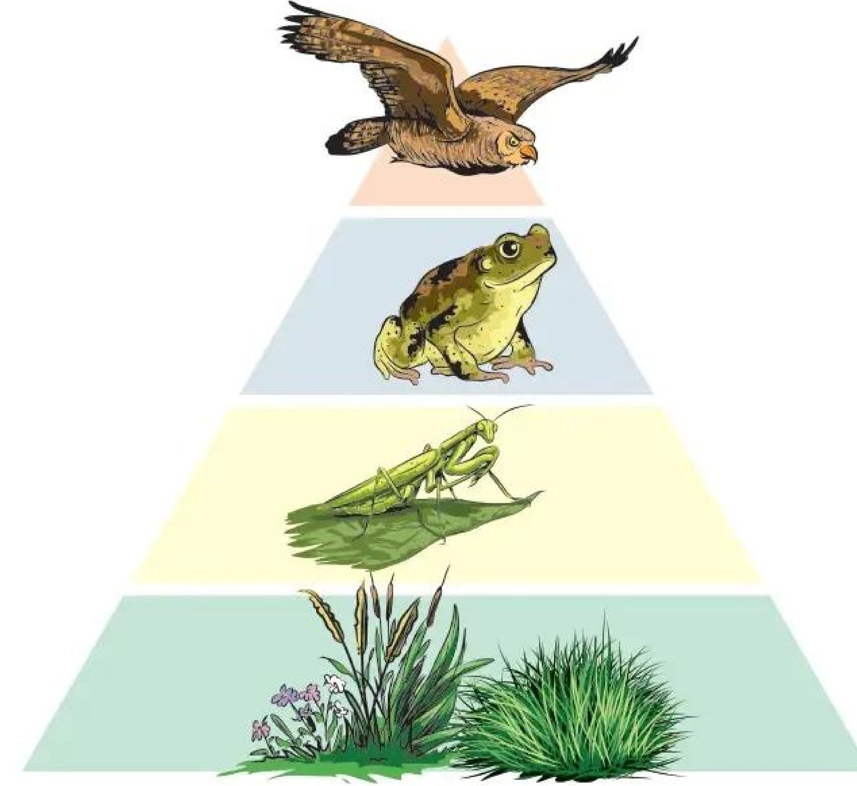
- Besin zincirlerini oluşturan canlılar arasındaki etkileşimler, bir piramide benzetilerek besin piramitleri (ekolojik piramit) oluşturulabilir.
- Besin zinciri ya da besin piramidindeki her bir beslenme basamağına trofik düzey denir.
- I. beslenme basamağında üreticiler; II. beslenme basamağında otçul beslenme özelliğindeki birincil tüketiciler; III. beslenme basamağında etle beslenme özelliğindeki ikincil tüketiciler bulunur.
- Herhangi bir trofik düzeyde yer alan organik maddelerdeki enerjinin çok az bir kısmı, bir sonraki trofik düzeydeki canlıya besin olarak aktarılır. Besin piramidinin tabanından tavanına doğru çıkıldıkça aktarılan enerji de azalmaktadır.
- Besin piramidinin her basamağındaki canlı sayısı da farklıdır.
- Büyük yapılı avcı hayvanların avlarına göre sayıları daha azdır.
- Her basamakta kütle ve enerji kaybı olduğu için besin piramidi genellikle yukarı doğru sivrilir. Su ekosistemlerinde kütle piramiti ters olabilir. Üretici olan alglerin kütlesi 1. tüketicilerden daha azdır.

Besin piramidinin tabanından tavanına doğru gidildikçe;

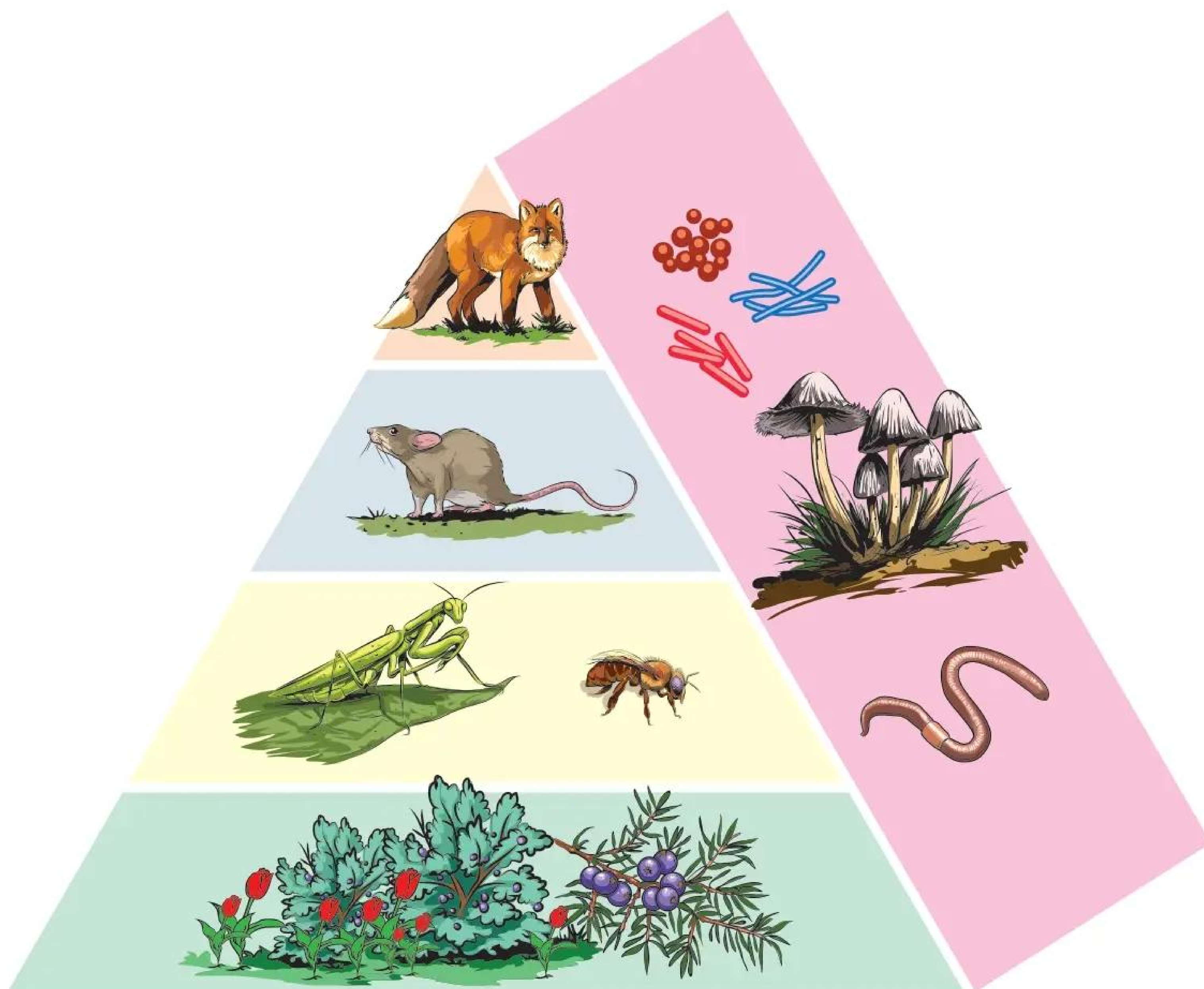
1. Toplam biyokütle (birey sayısı) azalır. (Besin piramidinde kaplanan alana bakılarak da bu özelllik anlaşılabilir.)

2. Birey biyokütlesi (büyüklük – güç) artar. (Aksi halde üst basamaktaki canlı alt basamaktaki canlıyı avlamakta zorlanır.)

3. Aktarılan enerji miktarı azalır. (Her basamaktaki enerjinin ancak %10'u bir üst basamağa aktarılır. Çünkü enerjinin önemli bir kısmı ısı enerjisi şeklinde ortama verilir. Bir kısım enerji de canlı atıklarında kalır.)



4. Canlı dokularında biriken ve suda çözünmeyen zehirli madde miktarı artar. (Bu maddeleri canlı idrarla vs atamaz. Her beslenmede biriken miktar artar.)



Besin piramidinde aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça

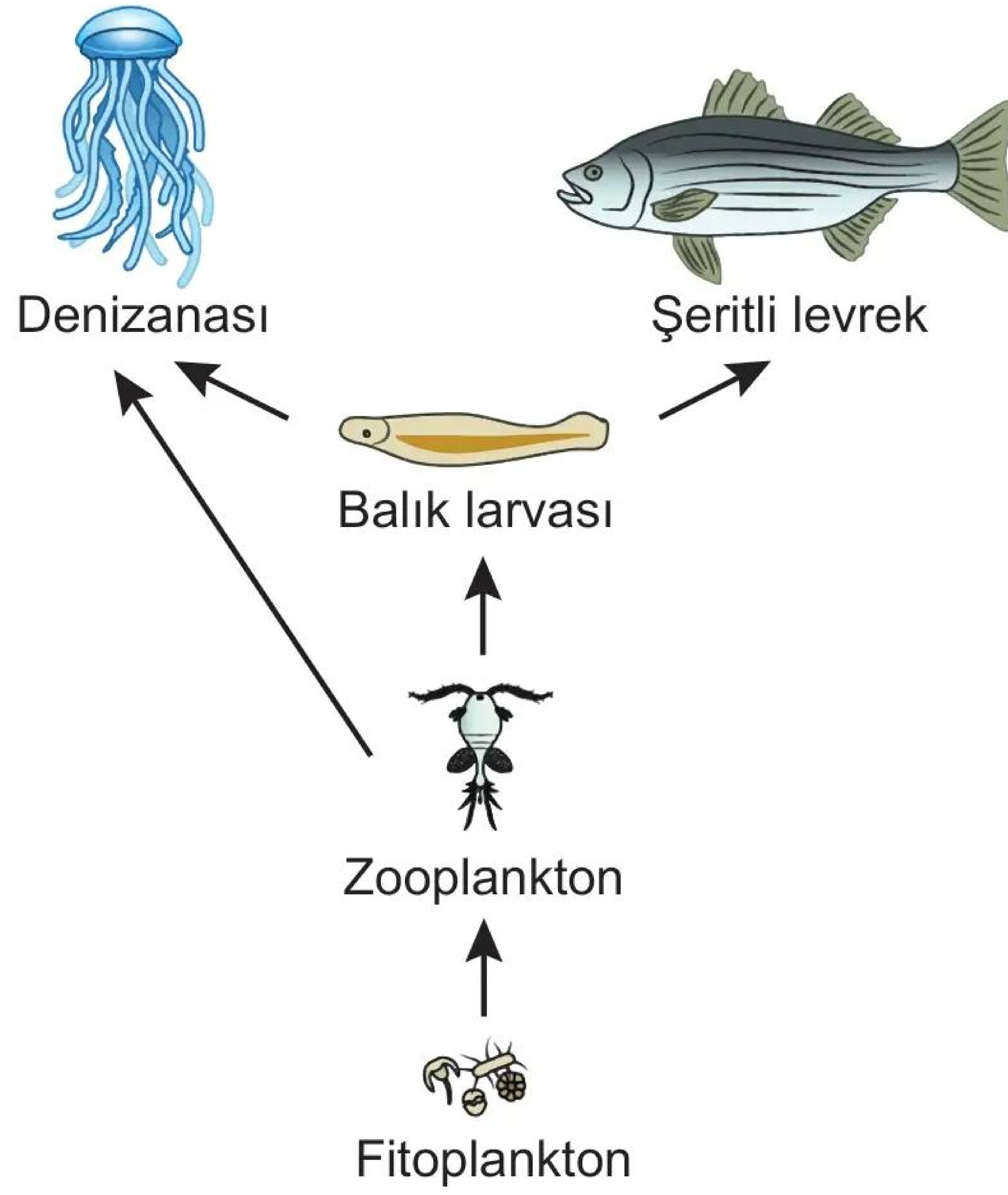
- Birey sayısı azalır.
- Biyokütle azalır.
- Aktarılan enerji azalır.
- Enerji kaybı artar.
- Zehirli madde birikimi artar.
- Vücut büyüklüğü genellikle artar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 9 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdaki şekilde bir denizel ekosistemde görülen küçük bir besin ağı verilmiştir.



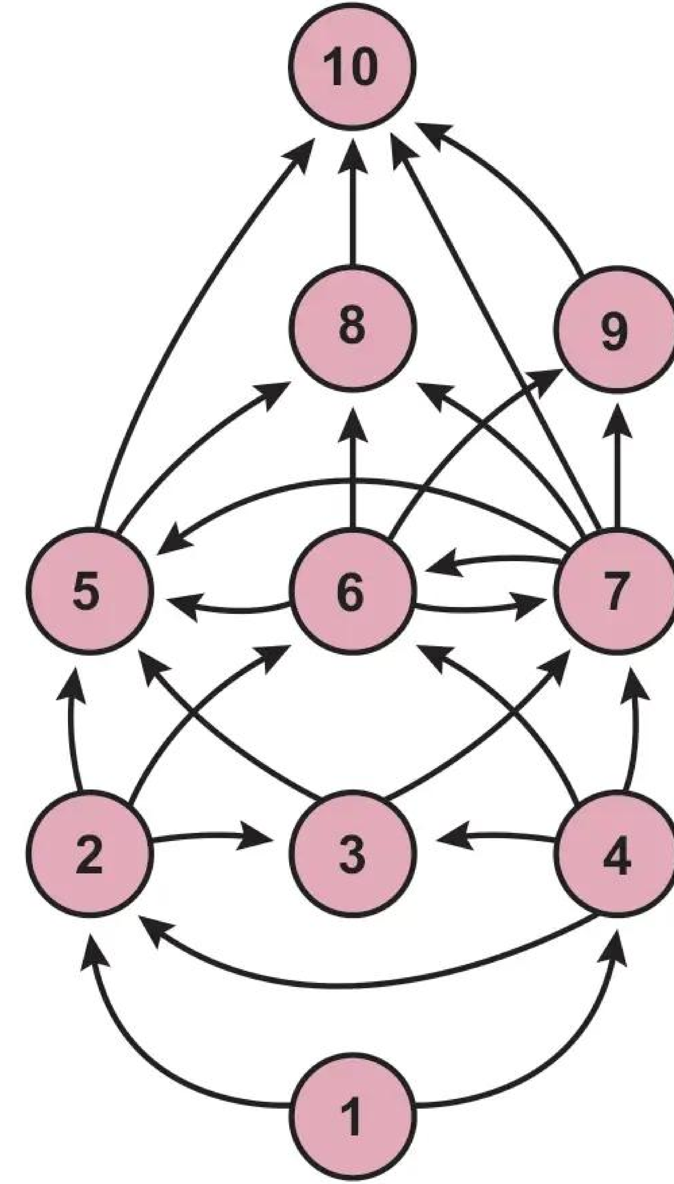
Şekildeki besin ağı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Şeritli levrek üçüncül tüketici basamağında yer alır.
B) Bu besin ağında birden fazla besin zinciri yer almaktadır.
C) Zooplanktonlar birincil tüketicidir.
D) Denizanası, balık larvaları ile beslendiğinde ikincil tüketici olur.
E) Bu besin ağında dört trofik düzey yer alır.

ÖSYM - 2021

ÖRNEK 10 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıda bir deniz ekosisteminde, numaralarla belirtilen 10 farklı canlı türünden oluşan bir besin ağı gösterilmiştir. Bu besin ağında trofik ilişkiler, hangi canlının diğerinin besinini oluşturduğunu gösteren bağlantı oklarıyla ifade edilmiştir.



Bu besin ağı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) 1 numaralı canlılar, fitoplanktonik organizmalar olabilir.
B) 4 numaralı canlı türüne ait bireyler otçuldur.
C) Bu besin ağında omnivor özellikte bir canlı bulunmamaktadır.
D) Bu besin ağındaki besin zincirlerinin uzunlukları birbirinden farklı olabilir.
E) Ortama karışan toksik bir maddenin, görece olarak en fazla 10 numaralı canlıda birikmesi beklenir.

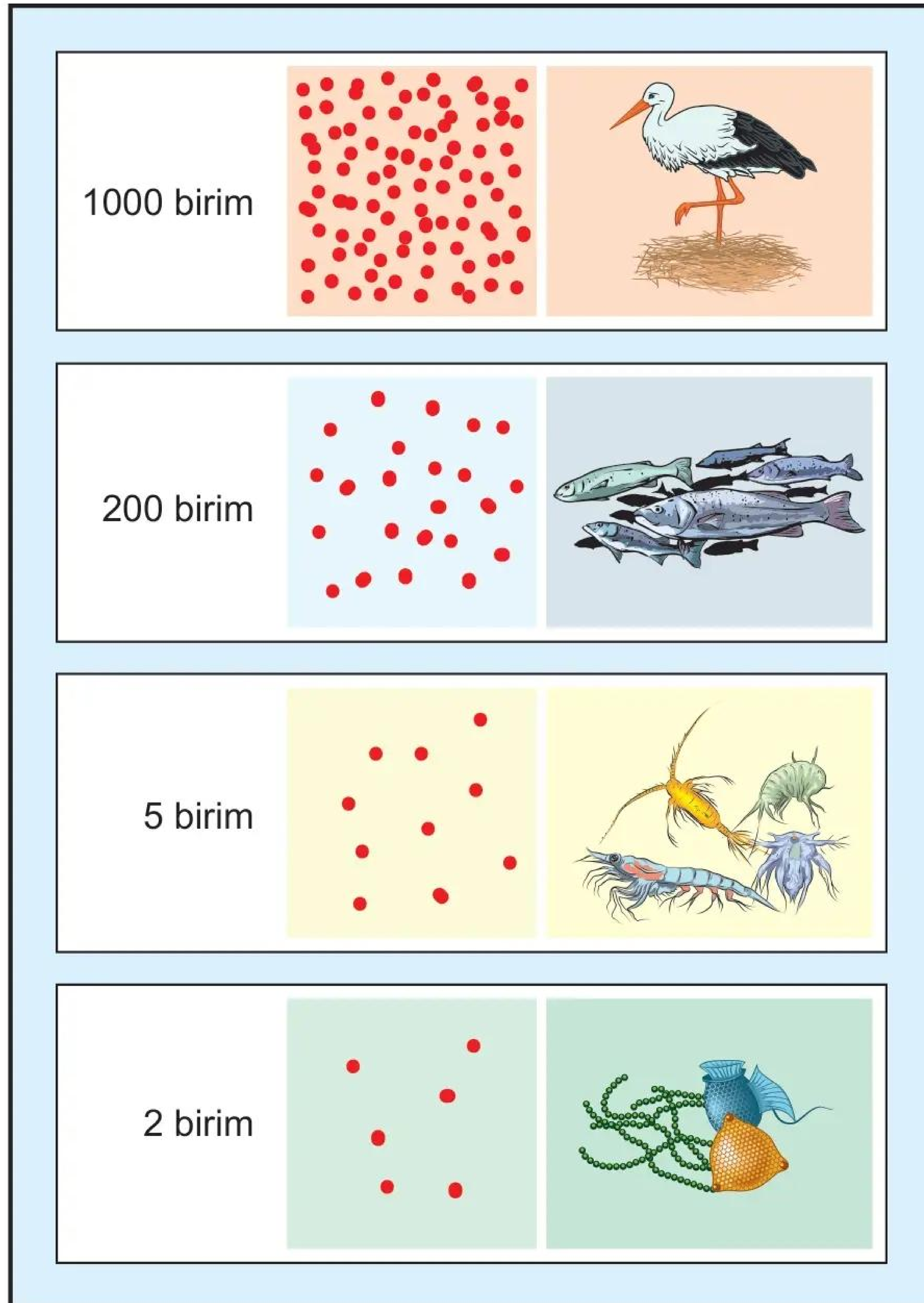
ÖSYM - 2017

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Biyolojik Birikim

- Çeşitli zehirli maddelerin değişik trofik düzeylerde artarak birikmesine (zararlı konsantrasyon düzeyine ulaşmasına) **biyolojik birikim** denir.
- Biyolojik birikime; böcek ve ot öldürücüler (pestisitler), bazı radyoaktif maddeler ve bazı ağır metaller (kurşun, cıva, bakır vb.) neden olur.
- Pestisitler vücutta parçalanmadan yağ dokuda birikir. Besin zincirindeki her bir düzeyden diğerine geçerken konsantrasyonu artar.
- Bu nedenle pestisitlerin en yüksek konsantrasyonu akbaba, atmaca gibi etçillerde görülür.
- Biyolojik birikimi görülebilecek diğer maddeler çinko, bakır, cıva, kadmiyum gibi toksik etki oluşturabilecek ağır metal iyonlarıdır.
- Toprakta ve suda bulunan ağır metaller, besin zincirine katılır ve üst trofik basamaklardaki canlılarda zararlı düzeye ulaşır.
- Kısaca besin piramidinde üreticiden son tüketiciye doğru canlı dokularında biriken kimyasal madde miktarı artar.



ÖRNEK 11 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Canlıların yedikleri besinlerle aldıkları bazı zehirli maddeler, vücutta parçalanmaz ve değişik dokularda birikir. Alt trofik basamaklarda biriken bu maddeler besin zinciri yoluyla üst basamaklara aktarılır ve üst trofik basamaklarda daha yoğun hâle gelir. Bu olaya *biyolojik birikim* denir.

Buna göre, bir göl ekosistemine karışan bir zehirli maddenin aynı besin zincirinde yer alan aşağıdaki canlılardan hangisinin dokusunda *biyolojik birikimi* daha fazla olur?

A) Fitoplankton B) Zooplankton C) Herbivor balık

D) Omnivor balık E) Balık kartalı

ÖSYM - 2019

ÖRNEK 12 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Bir ekosistemdeki ayrıştırıcı organizmalar ortamdan uzaklaştırılacak olursa belirli bir süre sonra, bu ekosistemde,

I. tüketicilere aktarılan enerji miktarının artması,
II. üretici sayısının artması,
III. biriken organik madde miktarının artması,
IV. mineraller için rekabetin artması

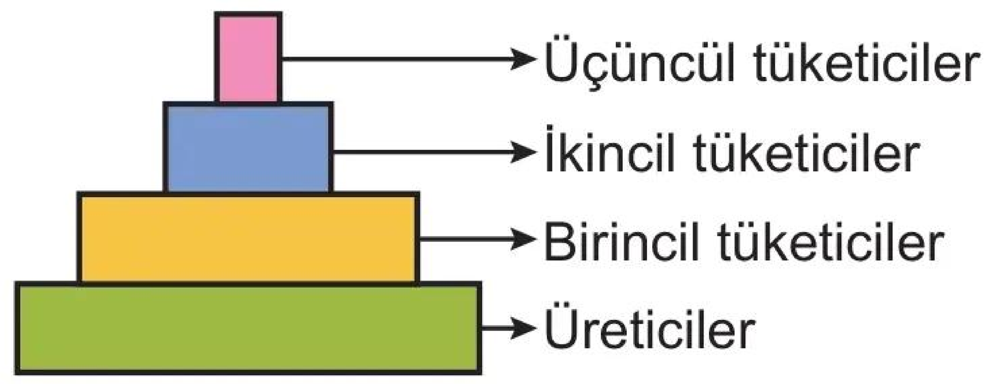
olaylarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) I ve III

D) II ve IV E) III ve IV

ÖSYM - 2010

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. 

Şekildeki biyokütle piramidine göre aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

A) Üreticilerin toplam kütlesi, birincil tüketicilerin toplam kütlesinden fazladır.

B) Üçüncül tüketiciler biyolojik birikimin en fazla olduğu gruptur.

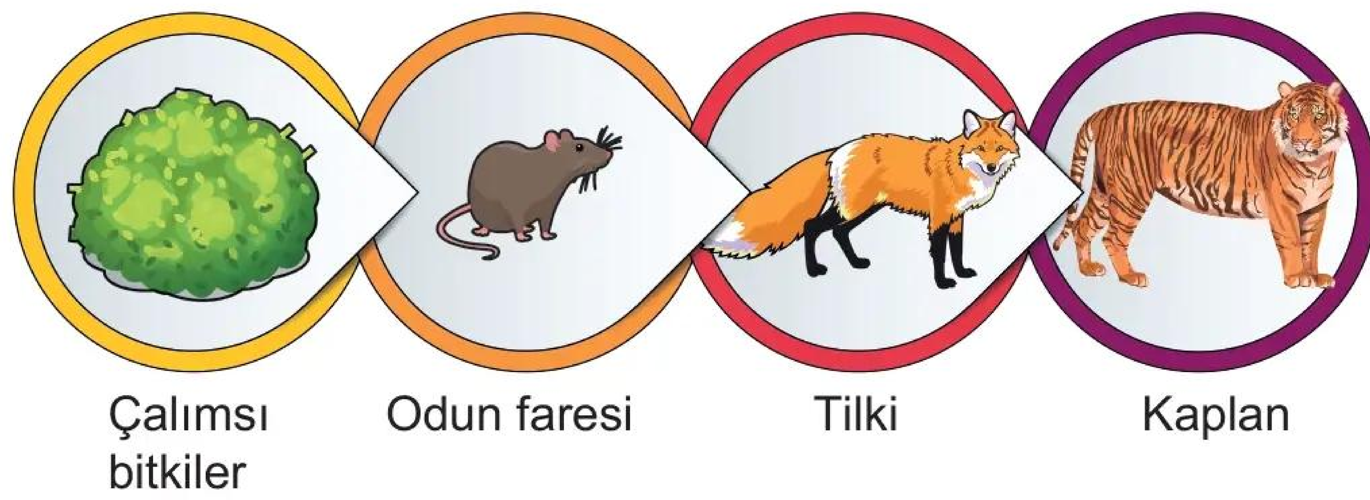
C) Bir trofik düzeyden bir üst düzeye geçerken aktarılan enerji azalmaktadır.

D) İkincil tüketicilerin birey sayısı, üreticilerden daha azdır.

E) En büyük vücuda sahip bireyler, her zaman piramidin tepesinde yer alır.

ÖSYM - 2016

2. Bir besin zincirinde yer alan canlılar ve aralarındaki beslenme ilişkileri aşağıda verilmiştir.



Bu ekosistemde tilki popülasyonunun yok olmasına bağlı olarak aşağıdaki durumlardan hangisinin ortaya çıkması beklenmez?

A) Kaplana aktarılan besin miktarının azalması

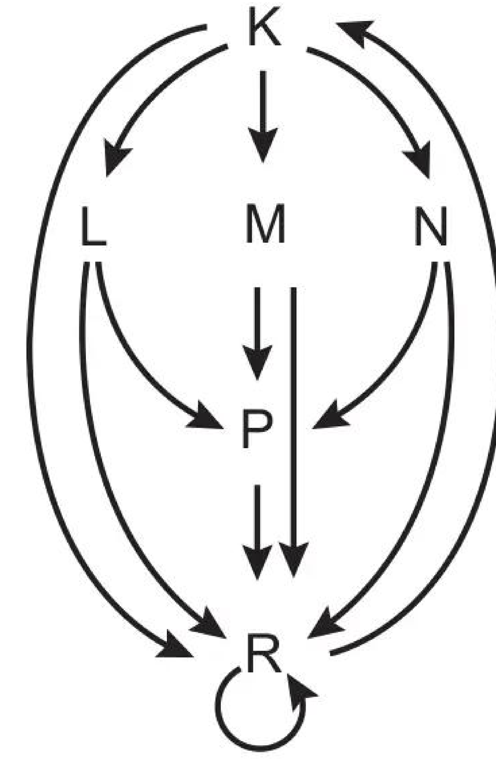
B) İkinci trofik düzeydeki biyokütlenin artması

C) Karbondioksit özümlemesinin azalması

D) Atmosferdeki oksijen miktarının azalması

E) Üretici canlı sayısının artması

3. Aşağıda bir ekosistemdeki 6 türü içeren besin ağı şematize edilmiştir. (Türler arasındaki oklar bu ekosistem içindeki beslenme ilişkilerini göstermektedir.)



Buna göre, bu besin ağındaki türlerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) K üretici türdür.

B) L, M, N otçul (herbivor) türlerdir.

C) P karışık beslenen (omnivor) bir türdür.

D) R türü ayrıştırıcıdır.

E) P türündeki biyolojik birikim, N türündekinden daha fazladır.

ÖSYM - 2012



4. **Biyosferi oluşturan;**

I. popülasyon,

II. komünite,

III. ekosistem

ekolojik birimlerden hangilerinde, birden fazla tür çeşidi bulunur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
78 - 81. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

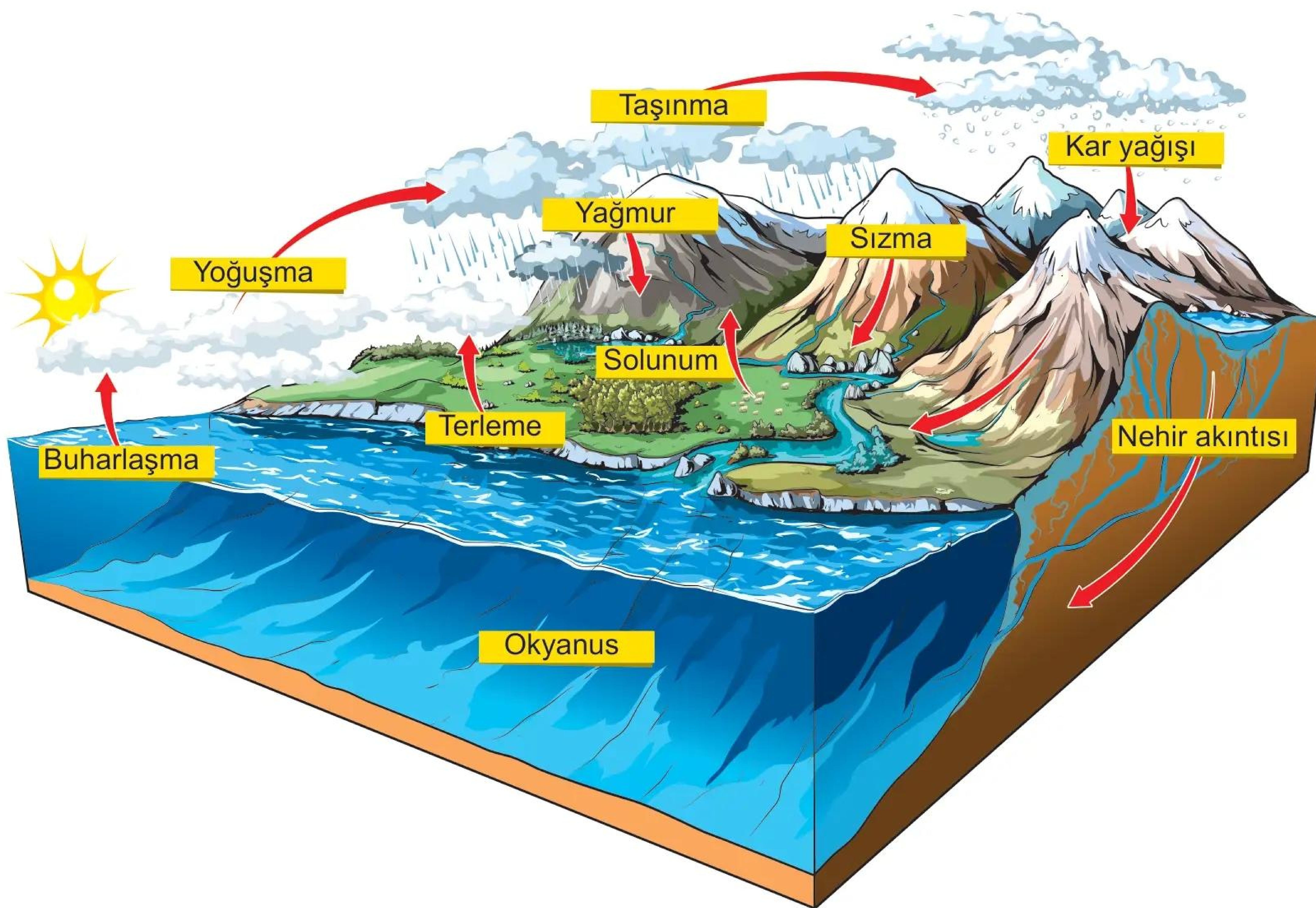


DOĞADA MADDE DÖNGÜLERİ

- Yaşamın sürdürülebilmesi için, canlıların çevrelerinden aldıkları organik ve inorganik maddeleri kullandıktan sonra çeşitli şekillerde çevrelerine geri vermesi gerekir. Bu maddelerin (su, CO_2, azot, fosfor, magnezyum vb.) canlı ve cansız çevre arasındaki hareketine **madde döngüsü** (ekolojik döngü) denir.
- Madde döngülerinde besin zinciri yoluyla aktarım gerçekleşir. Ayrıca terleme, solunum, boşaltım gibi canlılık olayları ile atmosferik ve jeolojik olaylar da madde döngülerinde rol oynar.
- Madde döngüsünde meydana gelen herhangi bir bozulma ekosistemin bozulmasına ya da yok olmasına neden olabilir.

Su Döngüsü

- Buharlaşma ve yoğunlaşma gibi olaylarla suyun yeryüzü ile atmosfer arasındaki hareketine **su döngüsü** denir.
- Biyosferdeki suyun %97'si okyanuslarda, %2'si buzullarda, %1'i göllerde ve nehirlerde bulunur.
- Su; güneş ışınlarının etkisiyle okyanuslar, göller, nehirler ve kara parçalarının yüzeyinden buharlaşarak atmosfere ulaşır.
- Canlılardaki su terleme ve solunum yoluyla atmosfere geçer.
- Su buharı, atmosferin soğuk bölgelerinde yoğunlaşarak kar, yağmur gibi yağışlar şeklinde yeryüzüne ulaşır.
- Toprağa ulaşan suyun bir kısmı ise süzülerek yer altı sularını oluşturur. Yer altı suları da çeşitli şekillerle tekrar yer üstü sularına dahil olur.



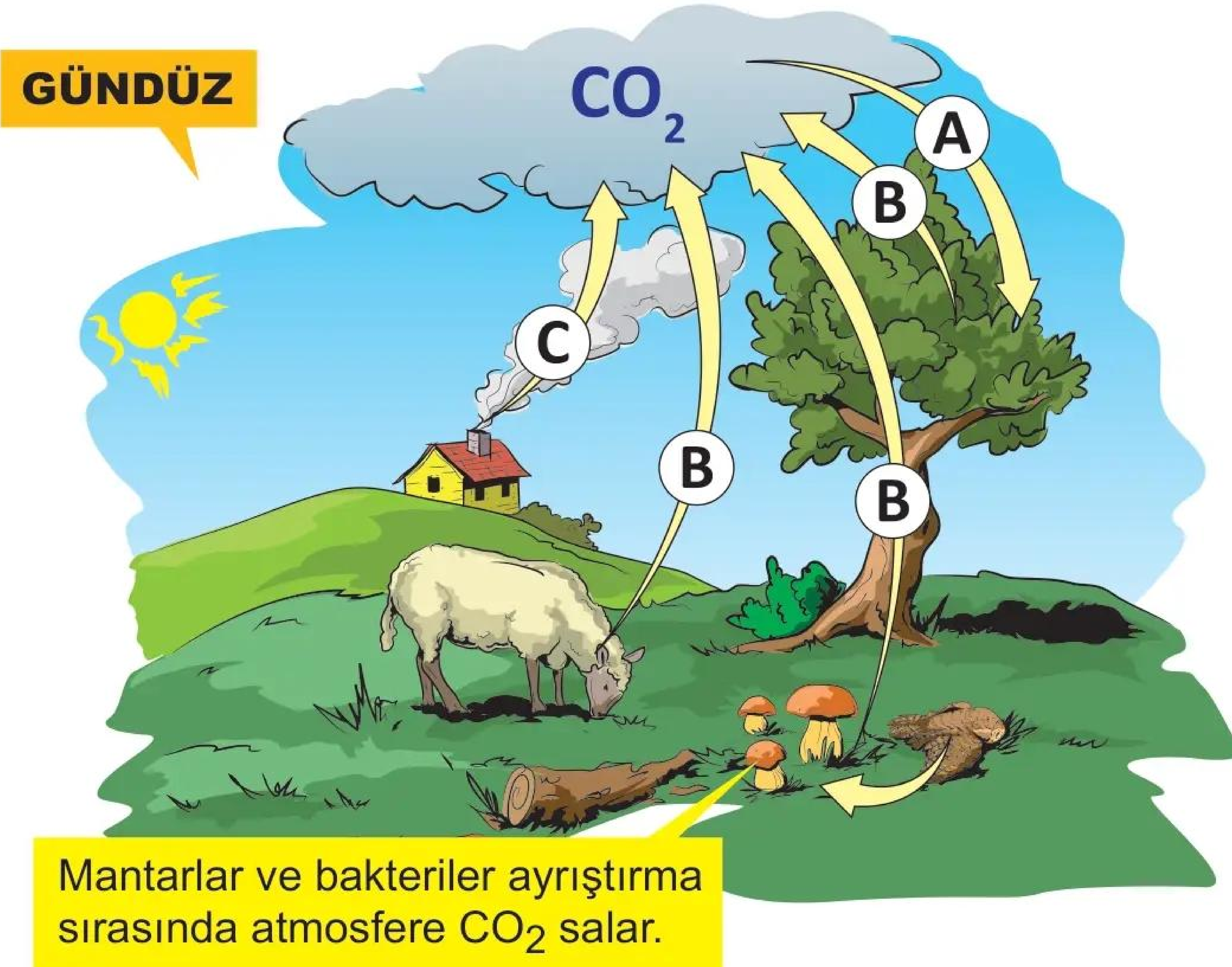
Su döngüsü

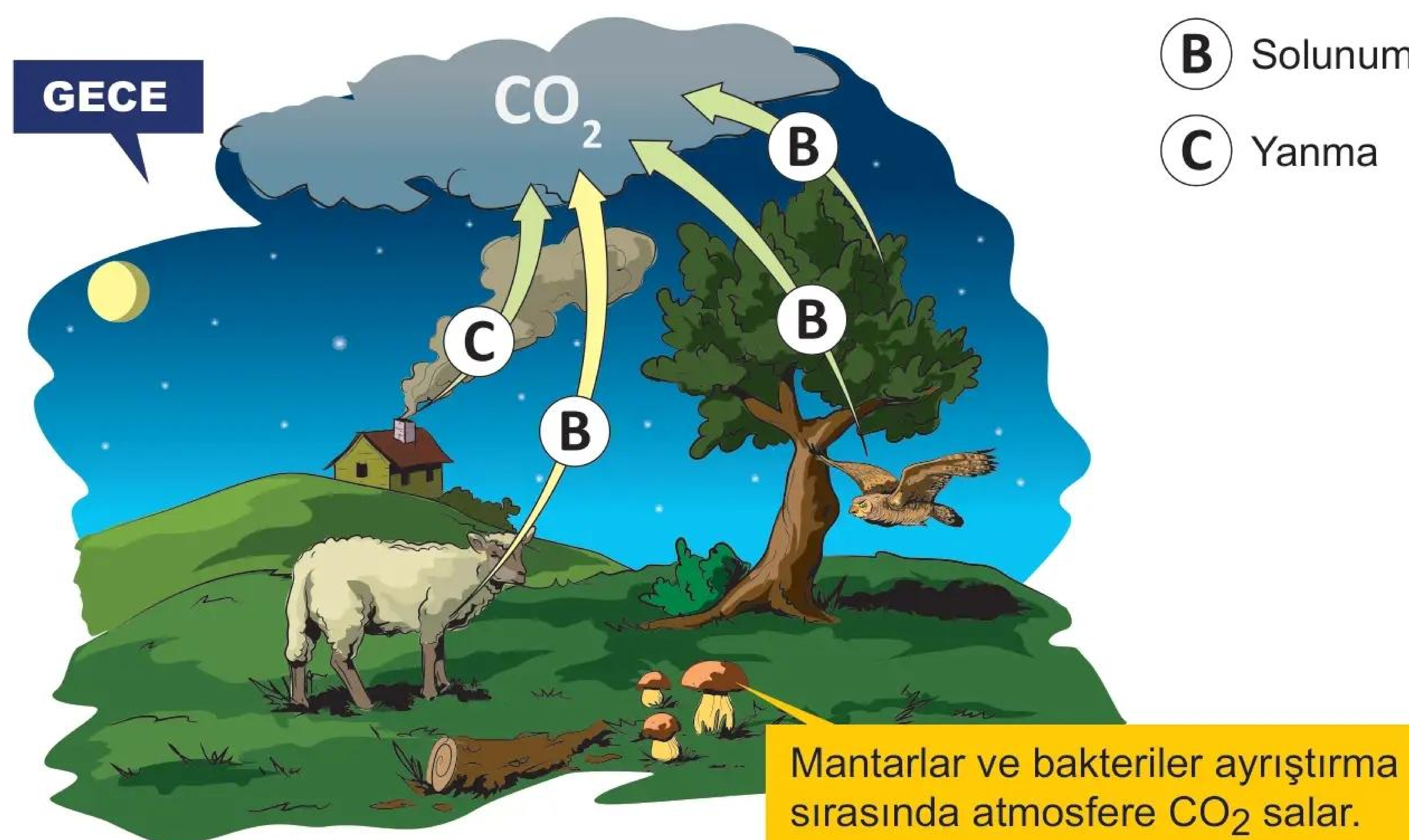
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Karbon Döngüsü

- Karbonlu bileşiklerin ekosistemdeki canlı ve cansız faktörler arasında devirsel hareketine **karbon döngüsü** denir. Karbon (C), canlılardaki organik moleküllerin tümünün yapısında ortak olarak bulunur. Karbon döngüsünde dolaşımı gerçekleşen en önemli karbon bileşiği, karbondioksittir.
- Karasal ekosistemlerde bitkiler, okyanuslarda fitoplankton ve algler CO_2'yi tüketerek fotosentezle besin sentezlerler.
- Üreticilerin sentezlediği besinlerdeki karbon, besin zinciriyle tüketicilere aktarılır.
- Üreticiler ve tüketiciler solunum tepkimelerinde besini kullanarak atmosfere CO_2 gazı verirler.
- Üretici ve tüketicilerin ölümleri ile yapılarındaki organik karbon, ayrıştırıcılar tarafından parçalanır. Bu süreçte CO_2 gazı açığa çıkar.
- Canlılığını kaybetmiş bitki ve hayvan kalıntıları, fosil yakıtların (petrol, kömür) oluşumunu sağlar. Petrol ve kömürün yakılması atmosfere CO_2 salınımına neden olur.
- Kireç taşı önemli bir karbon kaynağıdır. Bu kaynaklar denizde yaşayan canlıların kabuk ve kemiklerinin uzun yıllar boyunca birikimiyle jeolojik zamanda meydana gelmiş oluşumlardır. Bu yapılar deprem, volkan püskürmesi gibi jeolojik olaylarla yeryüzüne çıkar.
- Fosil yakıtların tüketiminin artışı atmosfere verilen CO_2'nin artışına neden olur. Bu durumun sonucunda sera etkisi artar ve küresel ısınma meydana gelir.





(A) Fotosentez
(B) Solunum
(C) Yanma

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Azot Döngüsü

- Atmosferdeki azotun (N_2) canlılar tarafından kullanımı ve tekrar atmosfere, toprağa ve suya dönmesi olayına **azot döngüsü** denir.
- Azot; DNA, RNA, klorofil, ATP, protein gibi önemli biyomoleküllerin yapısında yer alır. Bu moleküllerin üretimi için bitkiler topraktan amonyum (NH_4^+) iyonu veya nitrat (NO_3) alırlar.
- Azot döngüsünde solunum ve çürüme, nitrifikasyon, denitrifikasyon, fotosentez ve kemosentez ile azot fiksasyonu olayları etkilidir.

Şimşek, yıldırım gibi olaylar atmosferdeki azotun toprağa geçmesine neden olur. Buna **abiyotik azot fiksasyonu** denir.

Baklagillerin köklerinde yaşayan azot bağlayıcı bakteriler, bazı algler ve siyanobakteriler atmosfer azotunu üreticilerin kullanabileceği şekle dönüştürür. Bu olaya **biyotik azot fiksasyonu** denir.

Bitkiler topraktan aldıkları nitrat tuzlarını kullanarak azotlu organik besinler sentezlerler. Organik azot, beslenme yoluyla tüketicilere aktarılır.

Üretici ve tüketicilerin ölümüyle ayrıştırıcılar, azotlu organik atıkları parçalayarak amonyak (NH_3) oluşturur.

Azotlu organik atıklar $\xrightarrow{\text{Ayrıştırıcılar}}$ Amonyak (NH_3) ve Amonyum (NH_4)

Topraktaki nitrifikasyon bakterileri enerji elde etmek için amonyağı oksitleyerek önce nitrite sonra da nitrata dönüştürür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir.

Nitrit bakterileri, amonyağı nitrite dönüştürür.

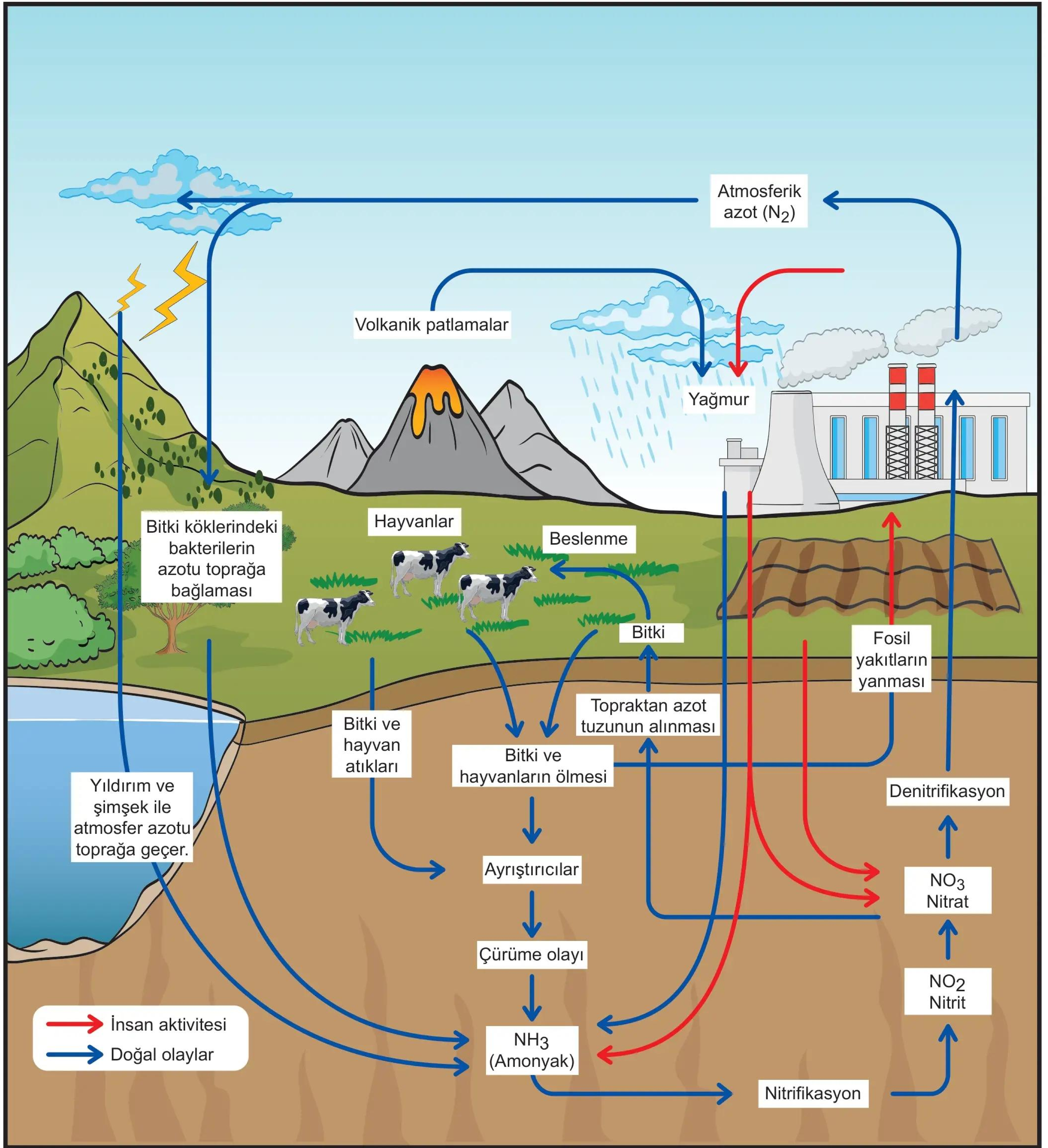
Amonyak (NH_3) $\xrightarrow{\text{Nitrit bakterileri}}$ Nitrit (NO_2)

Nitrat bakterileri, nitriti nitrata dönüştürür.

Nitrit (NO_2) $\xrightarrow{\text{Nitrat bakterileri}}$ Nitrat (NO_3)

Toprakta bulunan denitrifikasyon bakterileri de, topraktaki nitratı havanın serbest azotuna dönüştürür. Azot da gaz olarak atmosfere geçer. Buna **denitrifikasyon** denir. Bu olay topraktaki azotlu tuzlarını azaltır.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



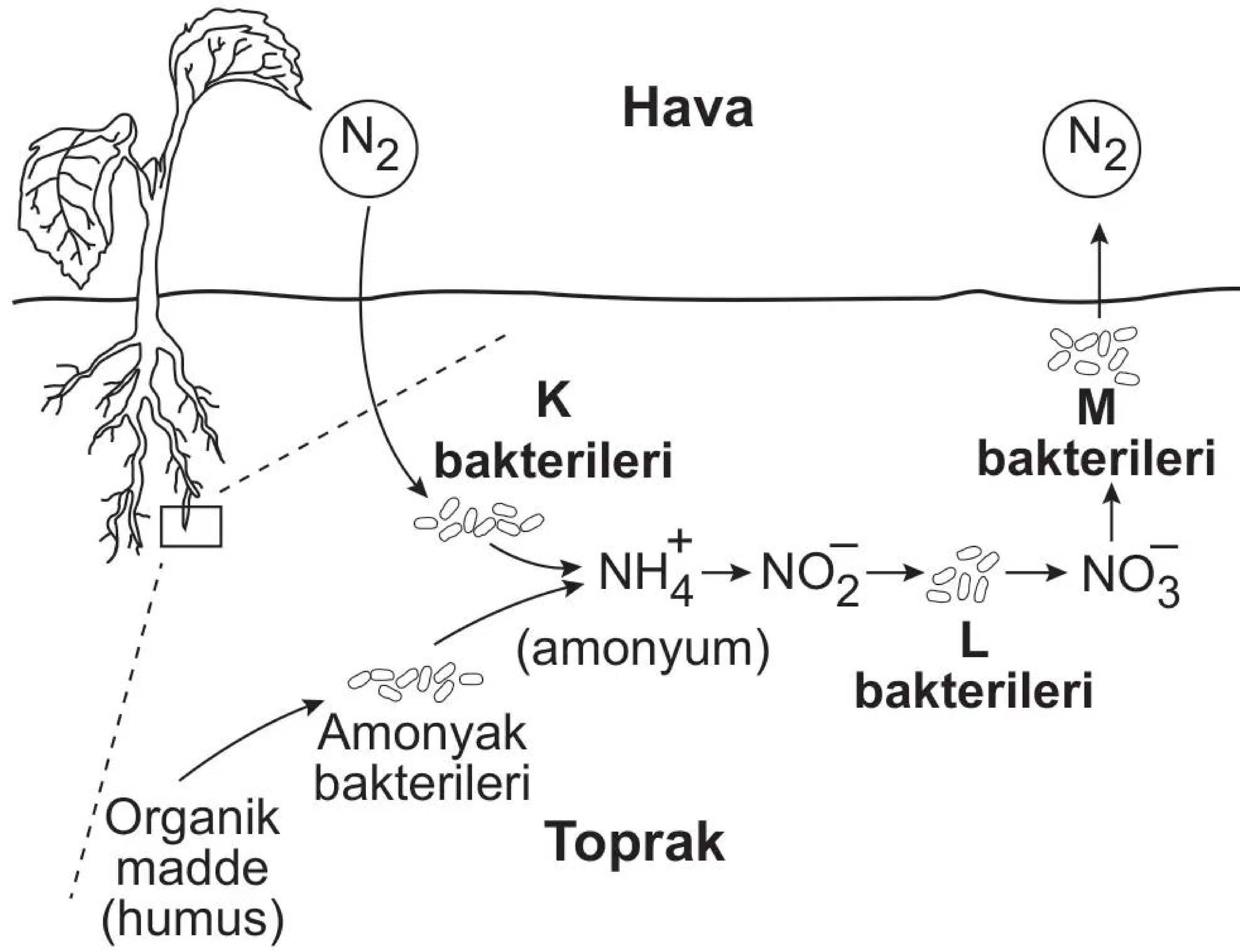
Doğada azot döngüsü

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 13

ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU



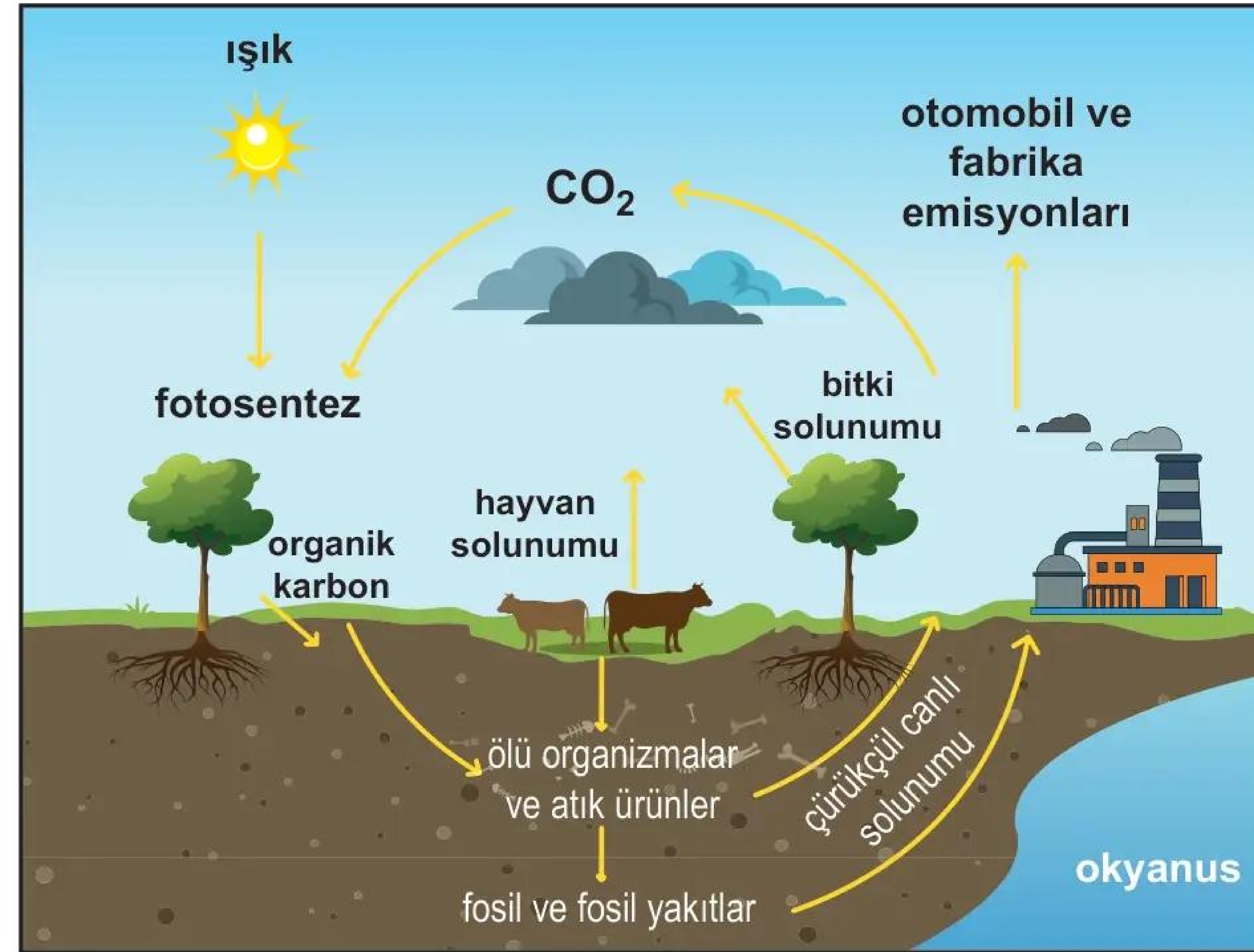
Doğadaki azot döngüsünün bir kısmını gösteren yukarıdaki şekilde K, L ve M bakterilerinin adları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Denitrifikasyon bakterileri	Nitrat bakterileri	Azot bağlayan bakteriler
A)	M	K	L
B)	M	L	K
C)	L	M	K
D)	K	L	M
E)	K	M	L

ÖSYM - 2011

ÖRNEK 14

Aşağıda verilen şekilde, doğadaki karbon döngüsü özet olarak gösterilmiştir.



Bu döngüde gerçekleşen olaylarla ilgili olarak, aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Hayvanlar, solunumla ürettikleri CO_2'yi atmosfere vererek karbon döngüsüne katılırlar.

B) Topraktaki organik karbon, bitki ve hayvanların ölmesiyle meydana gelir.

C) Deniz ve göllerdeki bazı canlılar, atmosferden CO_2 alıp vererek karbon döngüsüne katılırlar.

D) Topraktaki organik karbon, çürükçül bakterilerin faaliyetleri sonucu ayrıştırılır.

E) Bitkiler, atmosferdeki CO_2 oranını sürekli olarak azaltıcı yönde etkide bulunur.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. Doğadaki azot döngüsünde denitrifikasyon basamağı aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesini sağlar?

A) Amonyaktan nitrit oluşumu
B) Nitritten nitrat oluşumu
C) Azotun gaz hâlinde atmosfere verilmesi
D) Atmosferdeki azotun, bazı bakterilerce bağlanması
E) Bitkilerin suda çözünen azot tuzlarını alması

ÖSYM - 2016

2. Doğada, ekosistemin sürdürülebilirliği için madde döngülerinin gerçekleşmesi gerekir. Bu döngülerden biri de su döngüsüdür.

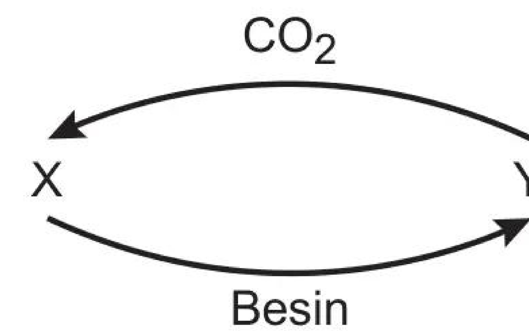
Su döngüsüyle ilgili,

I. Terleme ve buharlaşma olayları ile yeryüzündeki su, atmosfere aktarılır.
II. Bulutlardaki su çeşitli yağış şekilleriyle yeryüzüne döner.
III. Bulutlardaki suyun yeryüzüne dönebilmesi için bulutların soğuk hava tabakasıyla karşılaşması gerekir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda karbon döngüsünde görev alan X ve Y canlıları arasındaki etkileşim gösterilmiştir.



Bu canlılar için;

I. X, ototrof beslenir.
II. Y, heterotrof beslenir.
III. X, saprofit beslenir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III



4. Aşağıdaki maddelerden hangilerinin döngüleri insan etkinlikleri sonucu bozulursa küresel düzeyde en şiddetli ekolojik etkinin oluşması beklenir?

A) Fosfor – Potasyum
B) Fosfor – Kalsiyum
C) Karbon – Azot
D) Azot – Kalsiyum
E) Kalsiyum – Potasyum

ÖSYM - 2014

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
82 - 86. sayfalardaki testleri çözünüz.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇEVRE KİRLİLİĞİ VE ETKİLERİ

- Çevre kirlenmesi, çevrede bulunan su, hava, toprak ve besin maddelerinden birinin veya birkaçının kirlenmesi şeklinde olabileceği gibi, gürültünün ve radyasyonun artmasıyla da olabilmektedir.
- Yeryüzünün en gelişmiş canlısı insan olmasına rağmen, yeryüzünü en çok kirleten de yine insandır. İnsan da biyosferdeki ekosistemlerin bir elemanıdır.
- İnsanların kurduğu teknolojiler sebebiyle, son yıllarda çevremiz dönüşümsüz bir kirlenme içerisine girmiştir. Oysa, tabiatta dengelenmiş ekosistemlerdeki canlıların hiçbirinin artıkları zararlı bir birikime neden olmaz.
- Çünkü, bir canlının artık ürünü diğer bir canlının besin kaynağı olabilmektedir. Bundan dolayı çevre bilimcileri kirlenmeyi iki başlıkta toplamışlardır.

Geçici Kirlenme

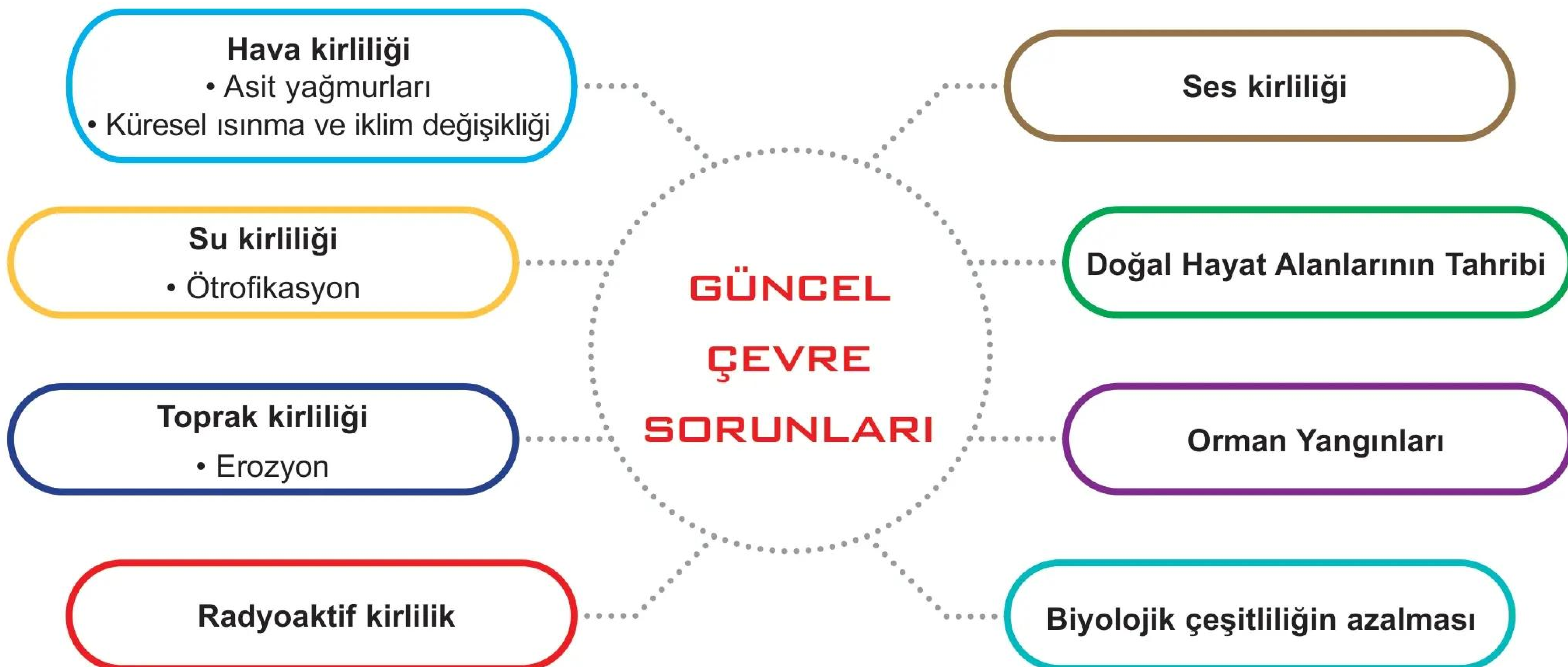
- Doğal olarak oluşan ve biyolojik olarak zararsız hale gelebilen kirlenmedir.
- Hayvanların ve insanların boşaltım artıkları, canlıların cesetleri bunların başında gelir.



Kalıcı Kirlenme

- Çevrede uzun süre bozulmadan kalan kirleticilerle oluşturulan kirliliktir.
- Cıva, kurşun, alüminyum, plastikler, DDT ve diğer böcek öldürücü ilaç artıkları bu kirleticilerdendir. Bunlar uzun zaman çözünmeyerek canlının vücudunda birikir ve canlıdan canlıya aktarılır.





@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Hava Kirliliği

- Canlılar için yaşamsal önemi olan hava, %78 azot, %21 oksijen, az miktarda karbondioksit ve gaz hâlindeki diğer maddelerden oluşur.
- Bazı kirletici maddelerin (toz, duman, kül, katran, gaz, su buharı, bazı gazlar (kükürtdioksit, hidrojen sülfür, azotdioksit, azotmonoksit) atmosferde birikmesi havanın canlılara zarar verecek hâle gelmesine neden olmaktadır.
- Bu maddelerin atmosferde insan ve diğer canlılara zarar verecek düzeye ulaşmasına **hava kirliliği** denir.
- Hava kirliliği ekolojik dengeyi ve insan sağlığını olumsuz etkiler. Sera etkisinin artması, ozon tabakasının incelmesi, asit yağmurları gibi küresel çevre sorunlarına da neden olur.

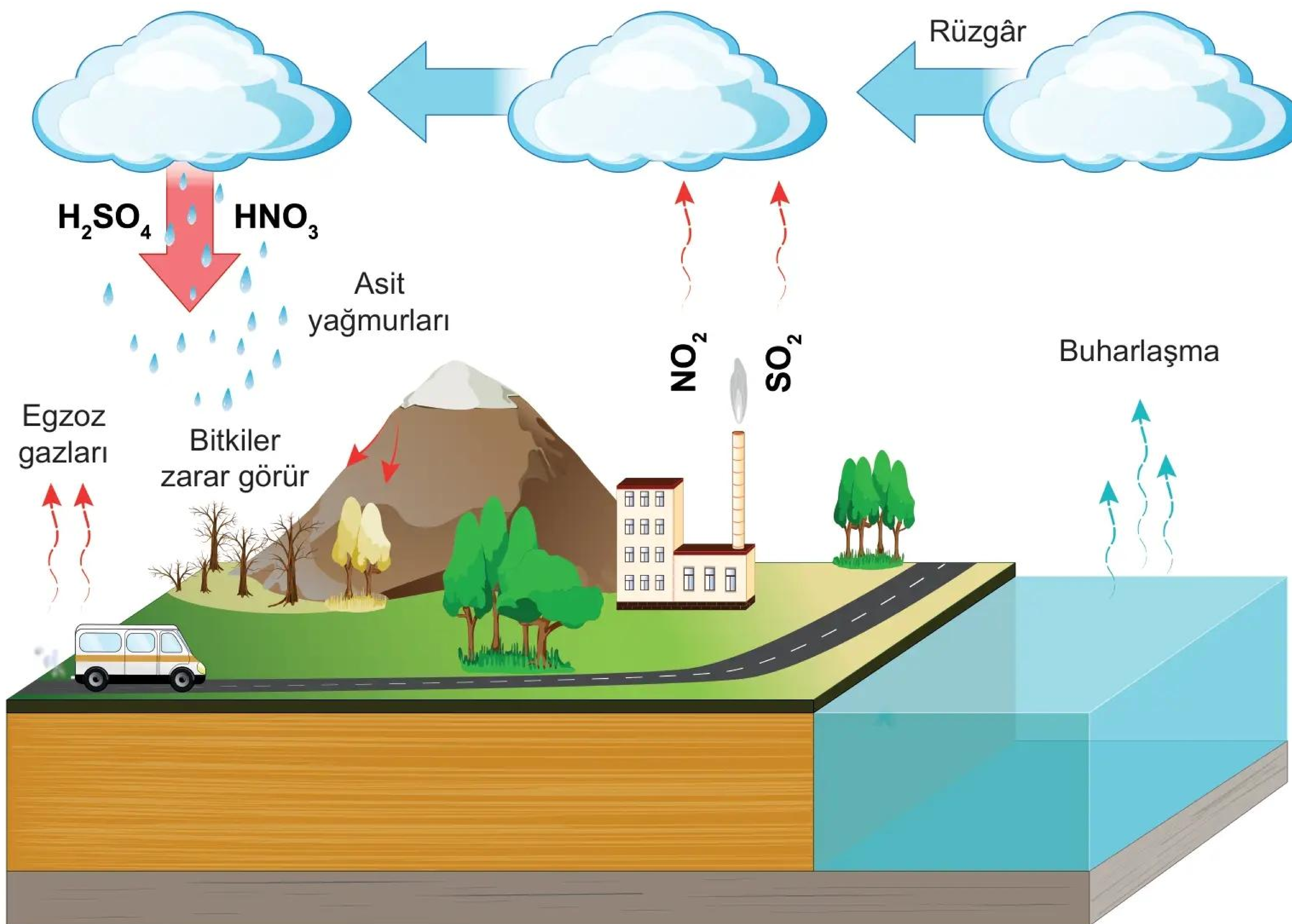
Havayı Kirleten Etmenler

Doğal Etmenler
Volkanik patlamalar
Kum fırtınaları
Orman yangınları

İnsan Kaynaklı Etmenler
Plansız kentleşme ve sanayileşme
Fosil yakıtların yanması sonucu salınan gazlar

Asit yağmurları

- Fosil yakıtların (kömür ve petrol gibi) yakılması sonucu atmosfere kükürt (SO_2) ve azot (NO_2) içeren gazlar salınır. Bu gazlar havadaki su buharıyla tepkimeye girer ve sonuçta sülfürik asit (H_2SO_4), nitrik asit (HNO_3) oluşur.
- Bu asitler yağmur suyuna karışır ve asit yağmurlarını oluşturur. Yağmur, kar, sis şeklinde yeryüzüne ulaşan asidik bileşikler; düştüğü yerlere zarar verir.
- Asit yağmurları, toprağın mineral yapısını bozar. Bu nedenle bitkilerin ve toprakta yaşayan mikroorganizmaların ölmesine neden olur.
- Göller ve akarsular gibi su ortamlarına karışan asit yağmurları buradaki canlı yaşamına zarar verir. Her iki durumda da biyolojik çeşitlilik zarar görür.
- Asit yağmurları toprak ve su kirliliğine neden olabildiği gibi tarihi eserlere de zarar verir.

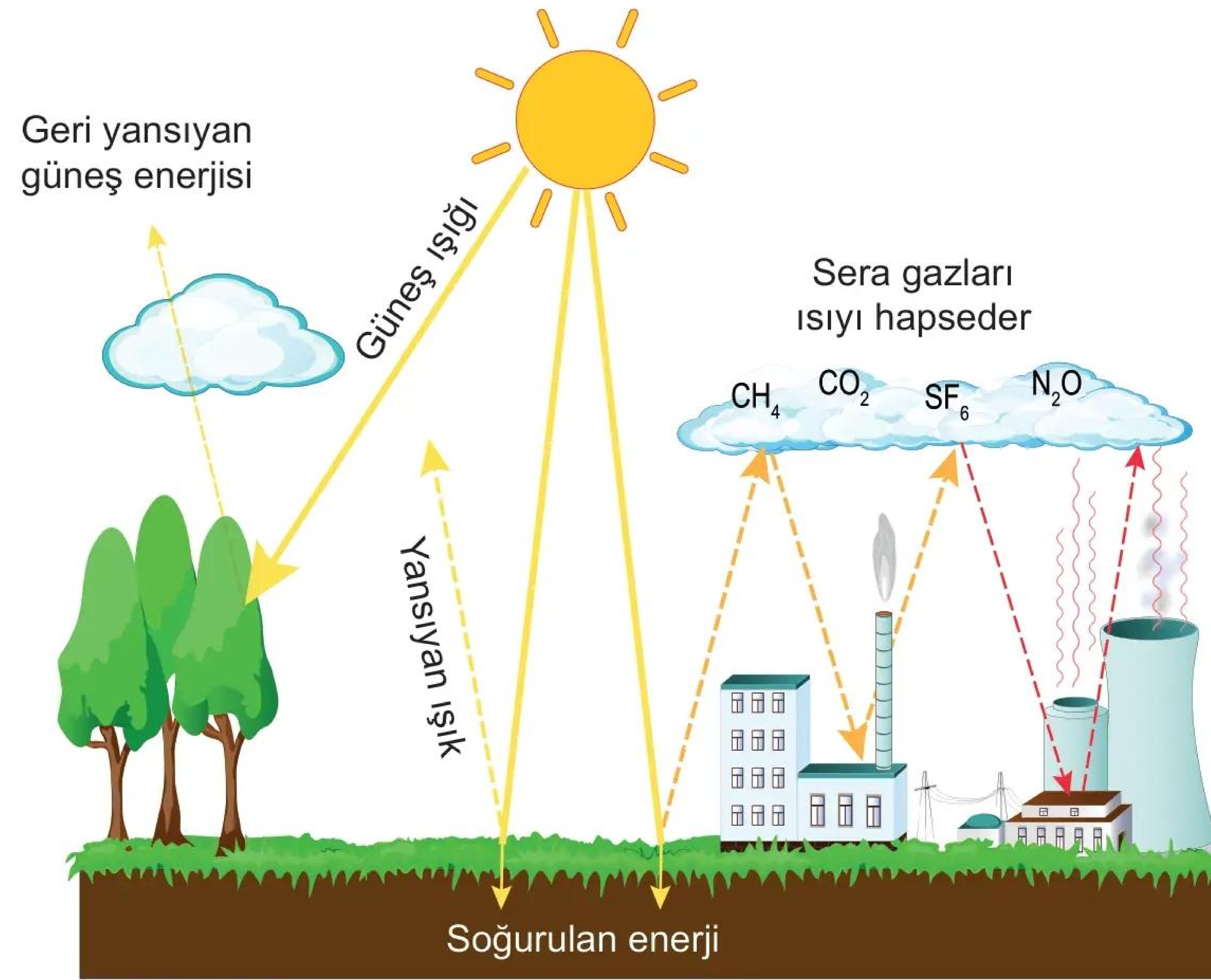


@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Küresel Isınma ve İklim Değişikliği

- Güneşten gelen ışınların çoğu atmosferdeki CO_2, su buharı ve diğer gazlar tarafından tutularak yeryüzüne geri yansıtılır. Bu gazlara **sera gazları**, enerjinin atmosferde tutulmasına ise **sera etkisi** denir.
- Sera etkisi olmasaydı dünyanın hava sıcaklığı 30°C daha düşük olacak ve canlı türlerinin çoğu için yaşam olmayacaktı.
- Sera gazlarının atmosferdeki miktarının normalden fazla olması, sera etkisini artırır.
- Sera gazları etkisiyle havanın ortalama sıcaklığının artışına **küresel ısınma** adı verilir.
- Küresel ısınmada ilk olarak atmosfer sıcaklığı artar. Buna bağlı olarak buzullar erir ve deniz suyu seviyesi yükselir. Öncelikle suyun altında kalan kıyı bölgelerdeki canlılar zarar görür. Ayrıca sel, kuraklık ve çölleşme artar; tarım alanları azalır. Bu durum zamanla habitatların ve canlı türlerinin yok olmasına neden olur.



İklim değişikliği
2016 yılı sanayi dönemi öncesinden bu yana en sıcak 3. yıl oldu.

Alplerdeki buzullar
36 yıldır küçülüyor.

Sera gazı etkisi
CO_2: 2015'te ilk kez kritik 400 ppm yoğunluğunun üzerine çıktı.

Deniz suyu seviyesi
Yılda ortalama 3.3 mm yükseliyor.



Anormal sıcaklıklar
Rusya: 2016'da bazı bölgelerde sıcaklıklar 6-7° yükseldi.

Buzulların erimesi
Kuzey Kutbu: 2016'da en küçük buzul parçası 4.14 milyon km^2 olarak ölçüldü.

Sert Hava Koşulları
Güneydoğu Asya: Son 37 yılda görülen tayfunlar yüzde 12-15 daha şiddetli geçiyor.

Buzul
Antarktika: 2017'de 2 milyon km^2 küçüldü.

Büyük Set Resifi
Avustralya: Dünyanın en büyük mercan kayalığı neredeyse yok olmak üzere

ÜçDörtBeş

Küresel ısınma ile meydana gelen ve olması beklenen bazı olaylar şunlardır:

- Sert kış fırtınaları
- Ani yağışlar
- Kontrol edilemeyen yangınlar
- Dolu yağışları
- Sıcaklık dalgaları
- Kasırgalar

- Ozon tabakası güneşten gelen zararlı ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını önler. Bu tabakanın incelmesi yeryüzüne daha çok zararlı güneş ışınlarının ulaşmasına neden olur. Bu da insanlarda cilt kanseri oluşumuna neden olur.
- Deodorantlarda ve soğutucularda kullanılan kloroflorokarbon (CFC) gazları ozon tabakasının incelmesine yol açar.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 15 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Asit yağmurları ile ilgili,

I. Tarım ürünlerinde ve doğal bitki örtüsünde verimliliği düşürür.

II. Sucul habitatlarda, canlıların hoşgörü gösteremediği pH değerlerinin oluşmasına neden olur.

III. Yalnızca atmosferde karbon dioksit derişiminin normalin üzerine çıkmasıyla oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

ÖSYM - 2017

ÖRNEK 16 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Aşağıdakilerden hangisinin atmosferdeki artışı, asit yağmurlarının oluşumunun başlıca nedenidir?

A) Karbondioksit

B) Ozon

C) Kükürtdioksit

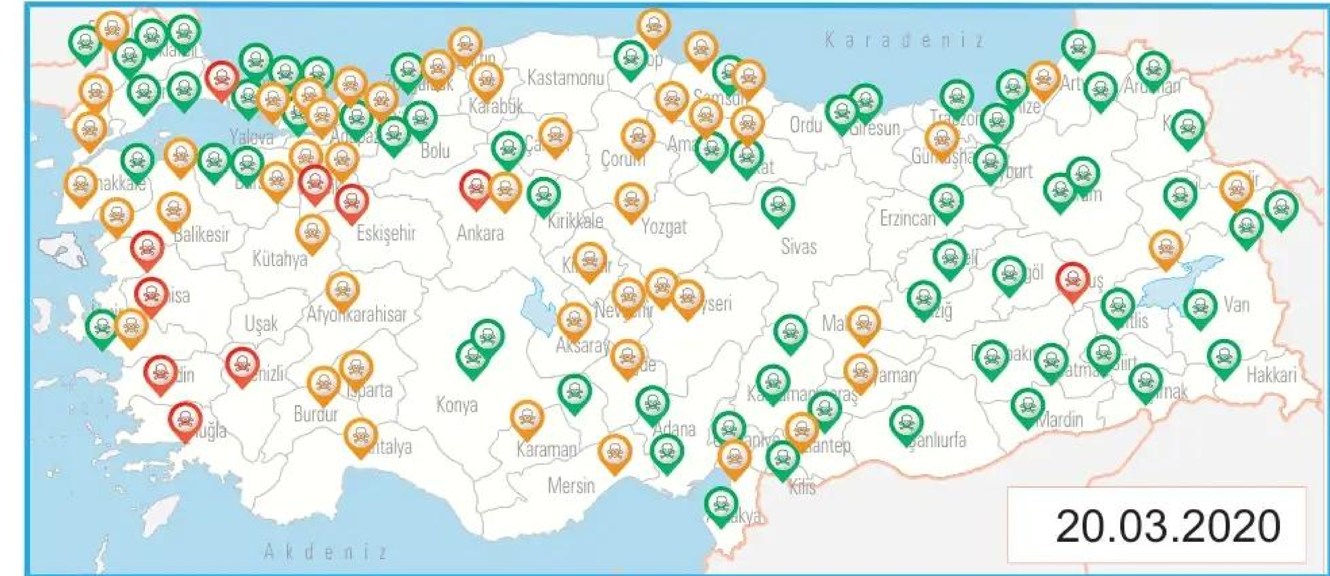
D) Kloroflorokarbon

E) Azotlu gübre

ÖSYM - 2014

ÖRNEK 17

Türkiye'de iki farklı tarihte hava kalitesinin ölçümü yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.





İyi Orta Sağlıksız

Bu veriler kullanılarak,

I. 20 Mayıs'ta yapılan ölçümde hava kalitesinin 20 Mart'takine göre daha iyi olmasının nedeni bazı sanayi kuruluşlarının faaliyetlerine ara vermesi olabilir.

II. 20 Mart'ta yapılan ölçümde bazı merkezlerin havasının daha kirli olmasının nedeni karbon döngüsünün tamamen durmasıdır.

III. Ülkemizin batı kesimlerinde hava kalitesinin daha düşük olmasında endüstriyel kuruluşların fazla olması etkili olmuş olabilir.

yargılarından hangilerine varılabilir?
(Türkiye genelinde 1 Nisan 2020 ve 1 Haziran 2020 tarihleri arasında pandemi nedeniyle bazı kısıtlamalara gidilmiştir.)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) I ve III E) I, II ve III

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Su Kirliliği

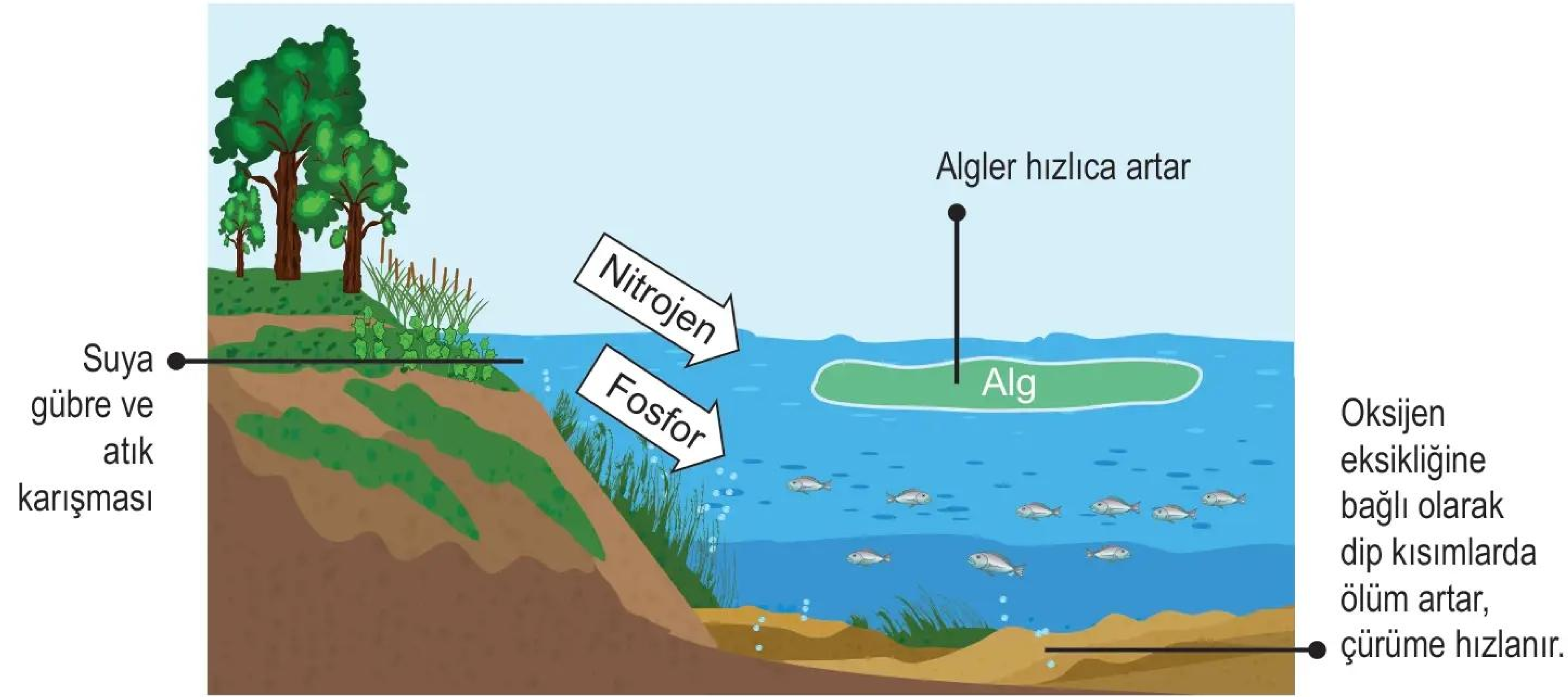
- Su içinde istenmeyen veya suyun doğal içeriğini bozan çeşitli maddelerin, suyun niteliğini bozacak miktar ve yoğunluğa ulaşmasıdır. Su kirliliğinde suyun kimyasal, fiziksel, biyolojik özellikleri olumsuz yönde değişmektedir.

Su kirliliğinin temel nedenleri:

- Kanalizasyon atıklarının su kaynaklarına karışması
- Tarımda kullanılan gübre ve pestisitlerin (zararlı ot ve böcek öldürücü) sulara karışması
- Evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan sulara boşaltılması
- Erozyon ile toprağın karalardan sulara taşınması
- Yağmur ve kar sularıyla topraktaki kirleticilerin sulara karışması
- Deniz taşıtı kazaları sonucu akaryakıtların ve yağların su yüzeyine yayılması
- Havadaki kül, toz, çinko oksit, sülfirik asit, nitrik asit gibi maddelerin sulara karışması
- Nükleer santraller ve diğer sanayi kuruluşlarında kullanılarak soğutulmadan çevreye bırakılan sıcak sular
- Nükleer atıklar

Ötrofikasyon

- Evsel ve endüstriyel atıklar ile tarımsal gübrelerden sulara bol miktarda azot ve fosfor gibi maddeler taşınır. Sularda bu bileşiklerin artması, siyanobakteriler ve alglerin hızla üremesine neden olur. Sulardaki diğer canlıların yaşama ve üreme şansını azaltan bu olaya **ötrofikasyon** denir.



Ötrofikasyon oluşumu ve sonrasında gerçekleşen olaylar aşağıda sırasıyla verilmiştir.

1. Sulardaki azotlu ve fosforlu bileşikler artar.
2. Algler ve siyanobakteriler daha hızlı ürer.
3. Suyun üst yüzeyi yeşil bir tabaka ile kaplanır.
4. Suyun alt kısımlarına güneş ışığı ulaşmaz, bu durum suda oksijen miktarının azalmasına yol açar.
5. Balık ve diğer birçok canlı oksijen ve besin azlığına bağlı olarak ölmeye başlar.
6. Biyolojik çeşitlilik azalır.
7. Ayrıştırıcı canlıların sayısı artar, çürüme hızlanır.

- Sularda kirlenmeye neden olan maddeler aynı kaynakta yaşamını sürdüren canlılar ve oksijenin etkisiyle zararsız hale dönüştürülür. Buna **otobiyolojik temizlenme** denir. Su kaynaklarının otobiyolojik temizlenme kapasiteleri farklılık gösterir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÖRNEK 18 — ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU

Aşağıdakilerden hangisi, bir gölde ötrofikasyon olayının meydana getirdiği sonuçlardan biri değildir?

A) Zemine yakın kısımlarda oksijen miktarında azalma
B) Bakteri etkinliklerinde azalma
C) Alg miktarında aşırı çoğalma
D) Bazı canlı türlerinin birey sayısında azalma
E) Suyun ışık geçirgenliğinde azalma

ÖSYM - 2013

ÖRNEK 19

Su kirliliğine bağlı olarak aşağıda verilenlerden hangisinin ortaya çıkması beklenmez?

A) Sularda yaşayan canlıların sayısında azalma
B) Bulaşıcı hastalıkların artması
C) Ekosistemlerdeki canlı çeşitliliğinin artması
D) İnsanlarda sindirim sistemi hastalıkları
E) Ötrofikasyonun oluşması

Toprak Kirliliği

- İnsan faaliyetleri sonucunda toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısının bozulmasına toprak kirliliği adı verilir.
- Toprağın doğal yapısını bozan, verim gücünü düşüren olaylar toprak kirlenmesine neden olur. Cıva, kurşun ve kadmiyum gibi ağır metaller ile radyoaktif maddelerin atıklarının doğada birikmesi kirliliğe neden olur.
- Tarımda yapılan yanlış gübreleme ve ilaçlama, asit yağmurları, yanlış sulama, evsel ve endüstriyel atıklar, petrol ve kimyasal atıklar ile plansız kentleşme toprak kirliliğine yol açar.
- Kirlenmiş toprakta biriken kimyasal maddeler biyolojik birikim yoluyla bitkilere, hayvanlara ve insanlara geçer. Kirliliğe yol açan bu maddeler kanser, sinir sistemi, solunum sistemi, karaciğer ve böbrek rahatsızlıkları gibi pek çok hastalığa neden olur.



Toprak kirliliğinin temel nedenleri şunlardır:

- Hava ve suları kirleten etkenler
- Asit yağmurları
- Böcek ilacı olarak kullanılan içinde arsenik, kurşun, cıva gibi zehirli etmenler bulunan insektisitler
- Endüstriyel atıklar ve çöpler
- Ormanların tahribi
- Nükleer santrallerin atıkları
- Mera ve çayırların bilinçsiz kullanımı

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Erozyon

- Toprağın üst katmanının su veya rüzgârın etkisiyle aşınarak deniz, göl, akarsu veya barajlara taşınmasına **erozyon** denir. Orman ve yeşil alanların azalması toprağın verimli tabakasının kaybına neden olmaktadır.
- Bitki kökleri suyu ve toprağı tutmaktadır. Bitki örtüsünün tahrip edilmesi toprakla birlikte su kaybına da neden olmaktadır.
- Erozyona uğrayan toprağın besin değeri azalır, verimliliği düşer ve çoraklaşma gerçekleşir. Buna bağlı çeşitli ekolojik sorunlar ortaya çıkar.
- Erozyon sonucunda tarım alanları kullanılamaz hâle gelir, biyolojik çeşitlilik azalır.

Erozyona neden olabilecek etmenler:

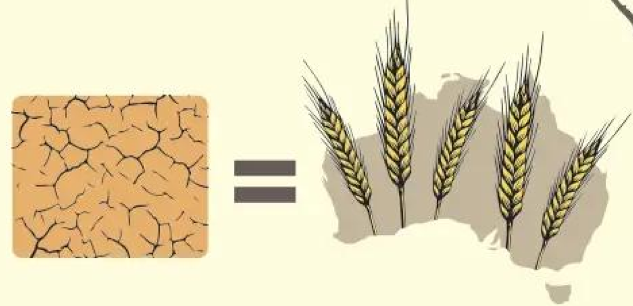
- Arazinin eğimli olması
- Yıllık yağış miktarının fazla olması
- Bitki örtüsünün az olması
- Meraların aşırı otlatılması
- Toprağın yapısının erozyonu kolaylaştıracak yapıda olması
- Ormanların çeşitli nedenlerle tahrip edilmesi
- Ürün hasatından sonra kalan kısmın yakılıması (Anız yakma)

Erozyonu önlemek için alınabilecek önlemler:

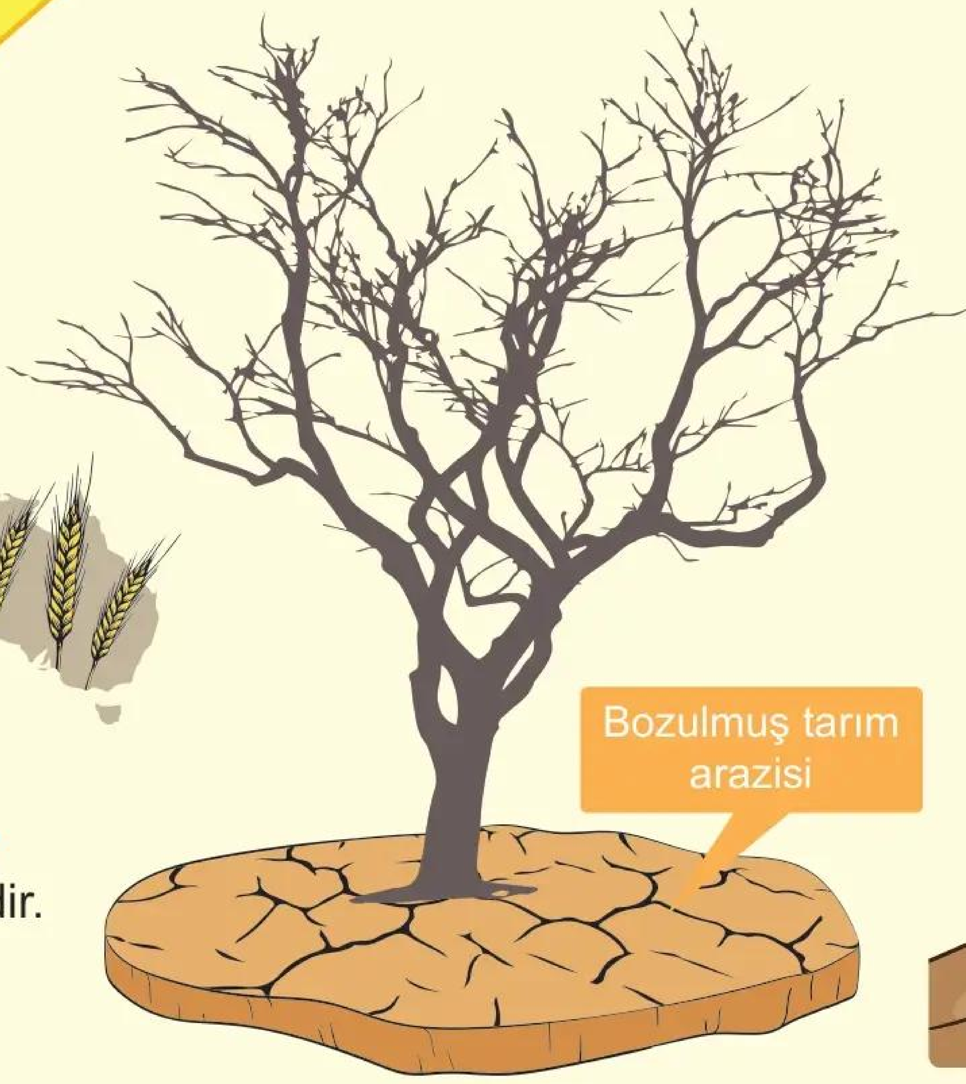
- Ormanlar ve bitki örtüsü korunmalıdır.
- Eğimli araziler eğime dik sürülmelidir.
- Meralarda aşırı otlatma yapılmamalıdır.
- Yanlış ekim ve sulama önlenmelidir.
- Verimli toprakların inşaat sektöründe kullanımı önlenmelidir.
- Tarım alanları nadasa bırakılmamalı ve bu alanlarda nöbetleşe ekim yapılmalıdır.
- Anız örtüsü yakılmamalıdır.

EROZYON - ÇÖLLEŞME

Yılda **25 milyon ton** toprak okyanusa karışmaktadır.



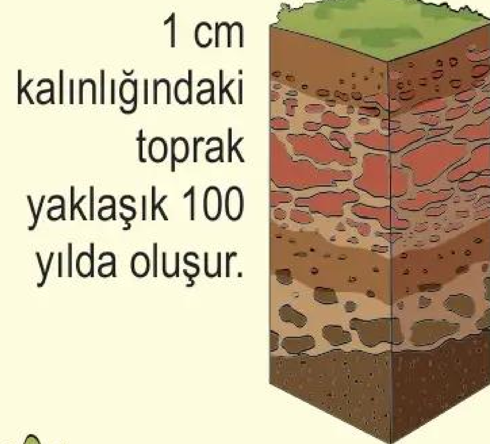
Yılda **12 milyon hektar** arazi kaybedilmektedir.



5000 yıl önce Sahra çöl değildi.



1 cm kalınlığındaki toprak yaklaşık 100 yılda oluşur.

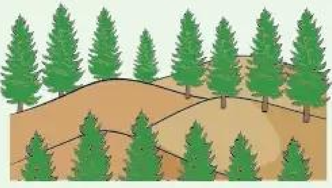


Dünyanın kara alanlarının yaklaşık %30'u çöldür.

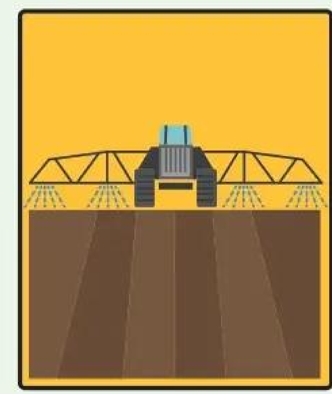
Erozyonu önlemek için



Ağaçlandırma toprak kaybını önler.



Organik gübre kullanımı toprak yapısını korur.



Toprağın ayrışmasını önlemek için büyük tarlaların arası ağaçlandırılmalıdır.

Ekili alanlarda sulama işleminin doğru yapılması gerekir.

Erozyonun Sebepleri

1 Bitki örtüsünün zayıflaması



2 Yanlış arazi kullanımı



3 Hızlı nüfus artışı



4 Aşırı otlatma



5 İklim değişikliği



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

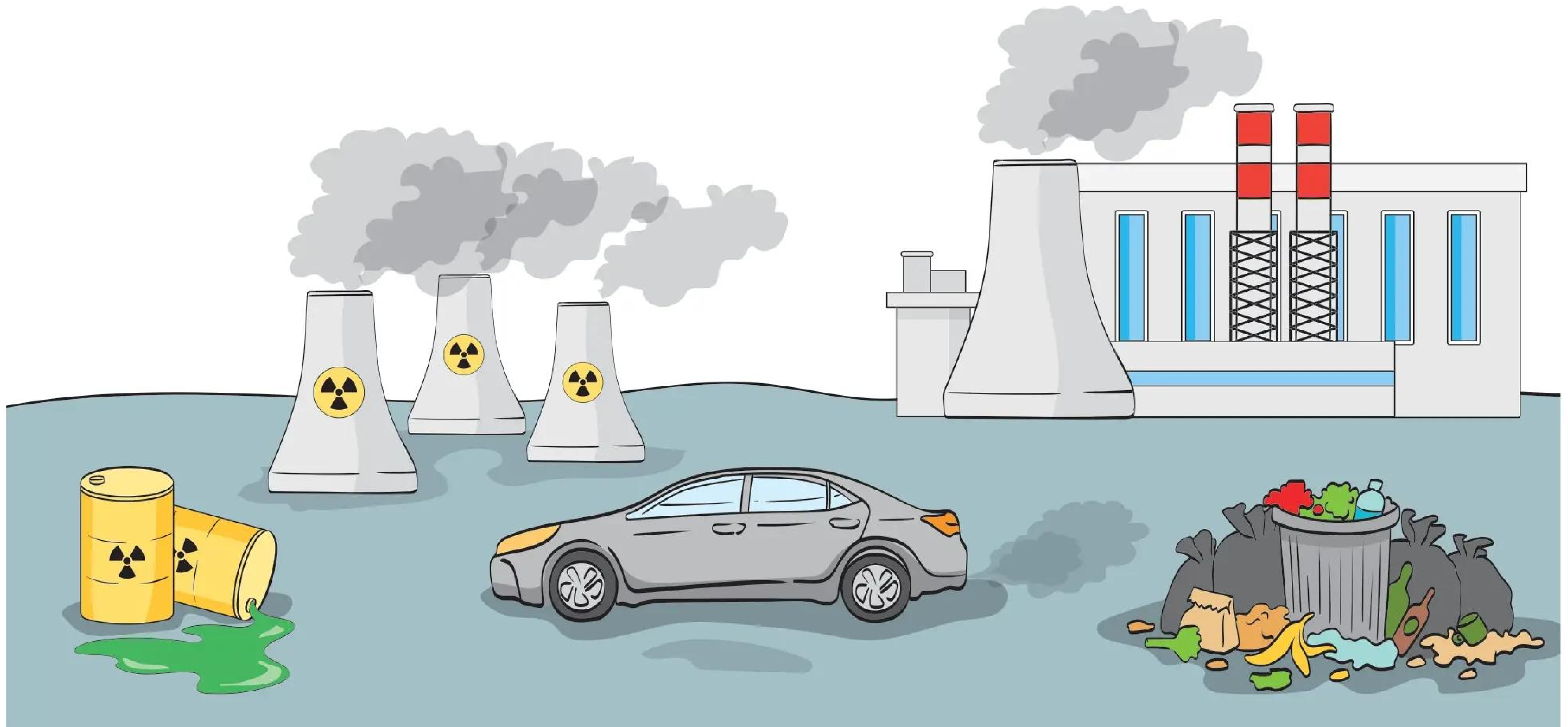


Radyasyon Kirliliği

- Radyoaktif maddelerin canlıların yapısında ve çevrede birikerek belirli değerlerin üzerine çıkmasına **radyoaktif kirlilik** denir.
- Radyoaktif özellikteki bazı elementler, atom çekirdeği parçalandığında alfa, beta ve gama ışınları yayar. Duyu organlarıyla algılayamadığımız bu zararlı ışınlara **radyasyon** denir.
- Bu ışınlardan gama bütün vücuda zarar verirken, alfa ışınları derinin dış yüzeyine etki eder. Beta ışınları ise deri ve deri altındaki dokulara zarar verir.
- Radyoaktif kirlilik; canlılarda mutasyona yol açtığı gibi başta kanser olmak üzere radyasyon yanıkları, genetik bozukluklar ve bağışıklık sistemi hastalıklarına neden olur.

Radyasyon kirliliğine neden olabilecek etmenler:

- Uzay ve güneşten gelen kozmik ışınlar (doğal radyasyon kaynakları)
- Tıbbi amaçla röntgen, tomografi cihazlarının kullanımı
- Bilgisayar, telefon, televizyon gibi bazı tüketim ürünleri
- Nükleer santrallerin radyoaktif serpintileri
- Nükleer bomba denemeleri



Ses Kirliliği

- İnsanlar üzerinde olumsuz etkide bulunan, hoşa gitmeyen seslere gürültü denir. Gürültü veya sesin neden olduğu kirliliğe gürültü veya **ses kirliliği** denir.
- Ses kirliliği; işitme kaybı, solunum ve dolaşım bozukluğu gibi hastalıklara neden olabilir. Ses kirliliği sonucu stres, dikkat dağınıklığı ve uyku düzeninin bozulması gibi durumlar ortaya çıkabilir.

Ses kirliliğinin temel nedenleri:

- Trafik taşıtlarının motor, fren, egzoz sesleri
- Hava alanlarında uçakların motor sesleri
- Ev ve işyerlerinde televizyon ve müzik aletlerinden çıkan sesler
- Demir yollarında tren sesleri
- Endüstri ve sanayi tesislerinin oluşturduğu sesler



@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Doğal Hayat Alanlarının Tahribi

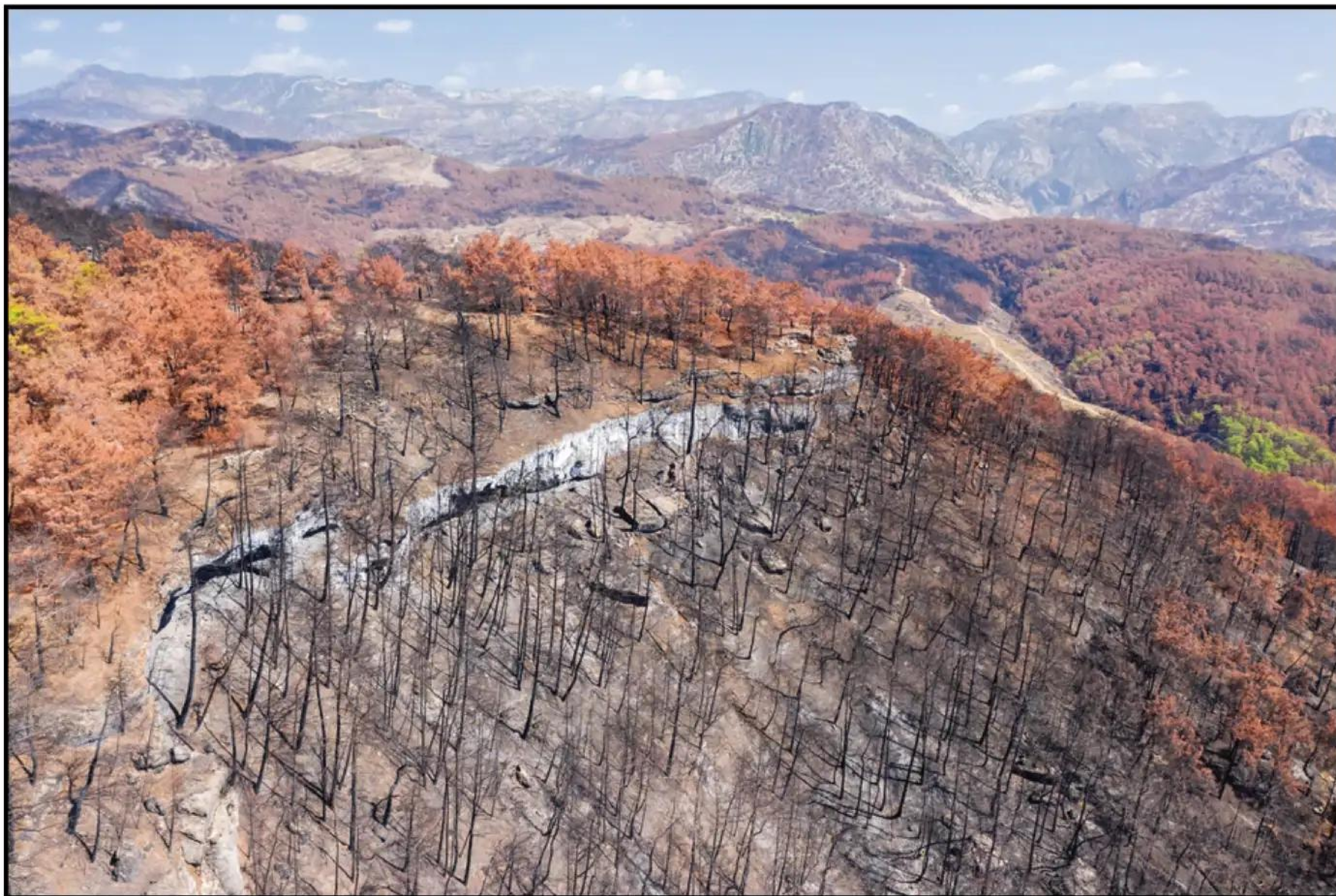
- Çevre kirliliğinin artması, doğal kaynakların aşırı ve bilinçsiz kullanılması sonucunda canlıların habitatları tahrip edilir veya yok olur. Bu durum bazı canlıların nesillerinin devamını tehlikeye atar.
- Doğal yaşam alanlarını tahrip eden asıl etken insan faaliyetleridir. Hızla artan insan nüfusu için doğal alanlar bozularak tarımsal üretim ve yerleşim alanlarına dönüştürülmektedir. Bu durum yaban hayatını olumsuz etkilemektedir.

Yaban hayatının zarar görmesine neden olabilecek etmenler şunlardır.

- Doğal yaşam alanlarının tahribi
- Doğal alanlara kurulan barajlar
- Tarım alanlarının genişletilmesi
- Kıyı bölgelerde çarpık yapılaşma
- Doğa alanları üzerindeki plansız karayolu çalışmaları
- Aşırı otlatma ve kaçak avlanma
- Tarımsal amaçlı zehirler, yabani hayvan kaçakçılığı
- Ormanlık alanların tahrip edilmesi ve orman yangınları

Orman Yangınları

- Ülkemizdeki orman yangınlarının %98'i insan kaynaklıdır. Çıkan yangınların çok az kısmı yıldırım düşmesinden dolayı meydana gelmektedir.
- Ormanlar biyolojik çeşitliliğin ana kaynağıdırlar.
- Ormanlardan elde edilen ürünler beslenme, yakıt, ilaç elde etmekte kullanılmaktadır. Burada yaşayan hayvanlar biyolojik zenginliği sağlamaktadır.
- Orman yangınları ile bitki ve hayvanlar yok olmakta, su kaynakları bozulmakta, hava kirliliği ve erozyon oluşabilmektedir.



Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre 2016 yılında ülkemizde çıkan 3188 orman yangınında 9156 hektarlık ormanlık alan zarar görmüştür.

Orman yangınlarına sebep olan etmenler:

- Ormanlık alanlara sönmemiş kibrit ve sigara izmariti atmak
- Ormanlarda ateş yakmak
- Cam parçalarını ormanlarda bırakmak
- Tarla açmak amacıyla kasıtlı olarak orman örtüsüne zarar vermek

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Biyolojik Çeşitlilik ve Türlerin Korunması

- Yeryüzündeki canlılar yaşamlarını sürdürebilmek için beslenmek zorundadır. Üretici canlılar fotosentez yaparak kendi besinlerini üretirken, otçul beslenen canlılar bu canlıları yiyerek beslenmektedirler.
- Beslenme zinciri en son tüketici olan canlıya doğru devam etmektedir. Besin zincirinin ilk grubu olan fotosentetik canlıdan en üst basamaktaki yırtıcı olan son tüketiciye kadar canlıların tümü etkileşim içindedir ve bütünlük oluştururlar.
- Orman yangınları, erozyon ya da toprağın kirlenmesine bağlı olarak bazı bitki çeşitlerinin yok olmasına, otçul canlıların besin kaynaklarının ortadan kalkmasına ve sayılarının azalmasına neden olur. Bu durumdan etçil beslenen canlılar da zarar görür ve sayıları azalır.
- Yeryüzünde yaşayan birbirinden farklı tüm canlılar biyolojik çeşitliliği oluşturur. Biyolojik çeşitlilik genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliğini kapsar.

Genetik Çeşitlilik

- Bir türü oluşturan bireylerin sahip oldukları farklı özelliklerin meydana getirdiği çeşitliliktir.
- Bir türü oluşturan bireylerde genetik çeşitliliğin fazla olması değişen ortam koşullarına uyumu kolaylaştırır.
- Yeryüzünde türün dağılımını etkiler.

Ekosistem Çeşitliliği

- Bir bölge veya ülkede farklı ekosistemlerin bulunmasıdır.
- Birbirinden farklı göl, deniz, orman ekosistemi gibi çeşitliliğin fazla olması beraberinde tür çeşitliliğinin ve genetik çeşitliliğin de fazla olmasını getirmektedir.

Tür Çeşitliliği

- Belirli coğrafik sınırlar içinde yaşayan türlerin toplam sayısını ifade eder.
- Tür çeşitliliğin fazla olması genetik zenginliği de sağlamaktadır.



Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin fazla olmasının sebepleri arasında;

- Ilıman iklim kuşağında bulunması
- Anadolu'nun kıtalar arası geçiş bölgesinde bulunması
- Bölgelerde değişik iklimlerin ve sıcaklıkların görülmesi
- Üç tarafının denizlerle çevrili olması
- Kuşların dünyadaki iki büyük göç yolu üzerinde olması ve bazı kuş türlerinin bu yol üzerinde yumurtlaması sayılabilir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Endemik Türler

- Belirli bir alanda yayılış gösteren yerel türler olarak tanımlanmaktadır.
- Latince endemos kelimesinden gelir ve "yerli" anlamında kullanılmaktadır.
- Türkiye endemik bitkiler açısından dünyanın önemli ülkeleri arasında yer alır.
- Ülkemizde daha çok step ekosistemde yayılış gösterirler.















Endemik bitki türleri

ÖRNEK 20 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Türkiye'nin biyolojik çeşitliliğinin yüksek olmasının nedeni;

I. üç kıta arasında bazı canlıların geçiş yolları üzerinde bulunması,
II. birbirine çok yakın bölgelerinde farklı iklim tiplerinin görülmesi,
III. farklı yeryüzü şekillerine sahip olması

özelliklerinden hangileri olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

ÖSYM - 2020

ÖRNEK 21 (ÇIKMIŞ ÖSYM SORUSU)

Türkiye'de yetişen endemik türlerle ilgili olarak,

I. Endemik türler, belirli habitatlara özgüdür.
II. Endemik türlerin hepsi, Türkiye genelinde yayılış gösterir.
III. Endemik türlerin tehlike altında olması gelecekte olumsuz sonuçlar doğurabilir.
IV. Endemik bitki türleri genel olarak step ekosistemlerinde yayılış gösterirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) II ve IV D) I, III ve IV E) II, III ve IV

ÖSYM - 2013

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



ÇEVRE SORUNLARININ ORTAYA ÇIKMASINDA İNSAN ETKİSİ

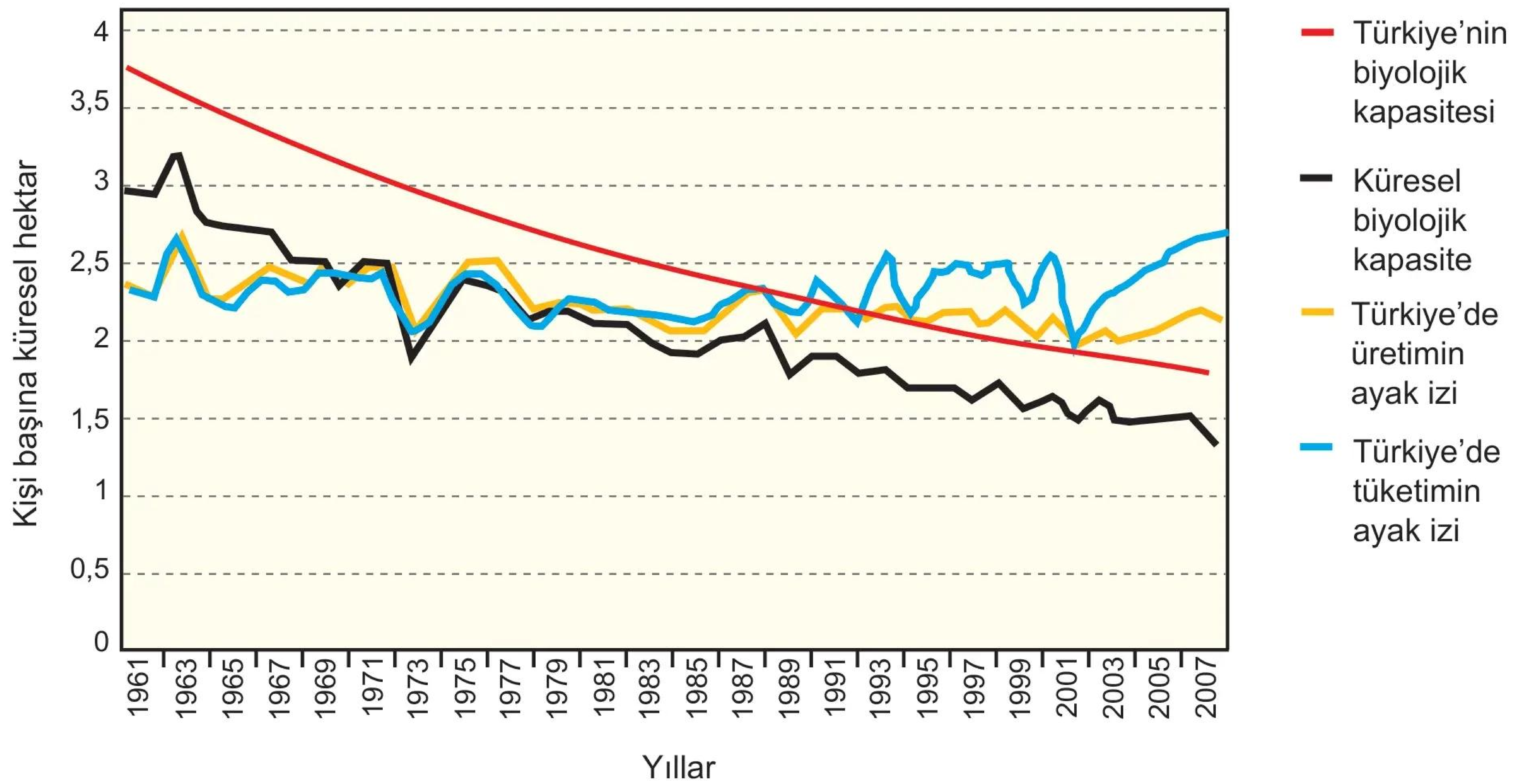
- İnsanların günlük yaşamlarının içerisinde beslenme, ısınma, ulaşım gibi faaliyetler bulunur. Bu faaliyetleri sürdürürken ortaya çıkan olumsuz etkiler, insanın doğaya verdiği zararın bir göstergesi olarak kabul edilir.
- İnsanın ekosisteme verdiği zarar ve ekosistemden bu zararı ortadan kaldırmak için gerekli şartlar değişik yöntemlerle hesaplanır.
- Bu hesaplamalar, ekolojik dengenin korunması için gelecekte nasıl bir yol izlenmesi gerektiği hakkında bilgiler verir.

İnsanların yaşamlarını sürdürürken doğaya etkilerinin hesaplanmasında şu ölçütler kullanılmaktadır.



Ekolojik Ayak İzi

- Bir birey veya popülasyonun kullanacağı kaynakların üretilmesi ve oluşturacağı atıkların uzaklaştırılması için gerekli alana **ekolojik ayak izi** denir. Ekolojik ayak izinin büyümesi, doğal kaynakların azalması hatta yok olması anlamına gelmektedir.
- Bir coğrafi bölgenin yenilenebilir doğal kaynakları üretme gücüne **biyolojik kapasite** denir.
- Bir bölgenin biyolojik kapasitesi, ekolojik ayak izine göre yüksekse, o bölgenin ekolojik olarak kendini yenileme süresi de kısadır.
- Günümüzde birçok ülkenin ekolojik ayak izi biyolojik kapasiteyi aşmıştır. Bu durum, ülkeleri dünyanın farklı ülkelerindeki tatlı su kaynaklarına, ormanların ve tarım alanlarına bağımlı hale getirmektedir.
- Bir topluluk tarafından tüketilen ürünlerin üretimi için kullanılan yenilenebilir doğal kaynaklara tüketimin ekolojik ayak izi denir. Tüketimin ekolojik ayak izi, biyolojik kapasiteyi aşarsa doğal kaynaklar bir süre sonra yetersiz kalır.



- Bir ülke ya da coğrafi bölgede sağlanan biyolojik kapasitenin kullanımına üretimin ekolojik ayak izi denir. Bir yerdeki üretimin ekolojik ayak izinin biyolojik kapasiteyi aşması, doğal kaynakların sürdürülebilir olmayan şekilde kullanıldığını gösterir.

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



Su Ayak İzi

- Bir bireyin veya toplumun su ayak izi; bireyin veya toplumun harcadığı malların ve hizmetlerin elde edilmesi için kullanılan veya üreticinin hizmet ve mal üretimi için kullandığı toplam temiz su kaynaklarının miktarıdır.
- Dünya üzerindeki tatlı su oranı yaklaşık olarak %2,5'tur. Bu suyun %69,6'sı buzullarda, %30'u yer altı sularında, %0,4'ü yüzey suları ve atmosferde bulunur.
- Su ayak izi, birim zamanda kullanılan (buharlaşma dahil) ya da kirletilen su miktarı ile ölçülmektedir



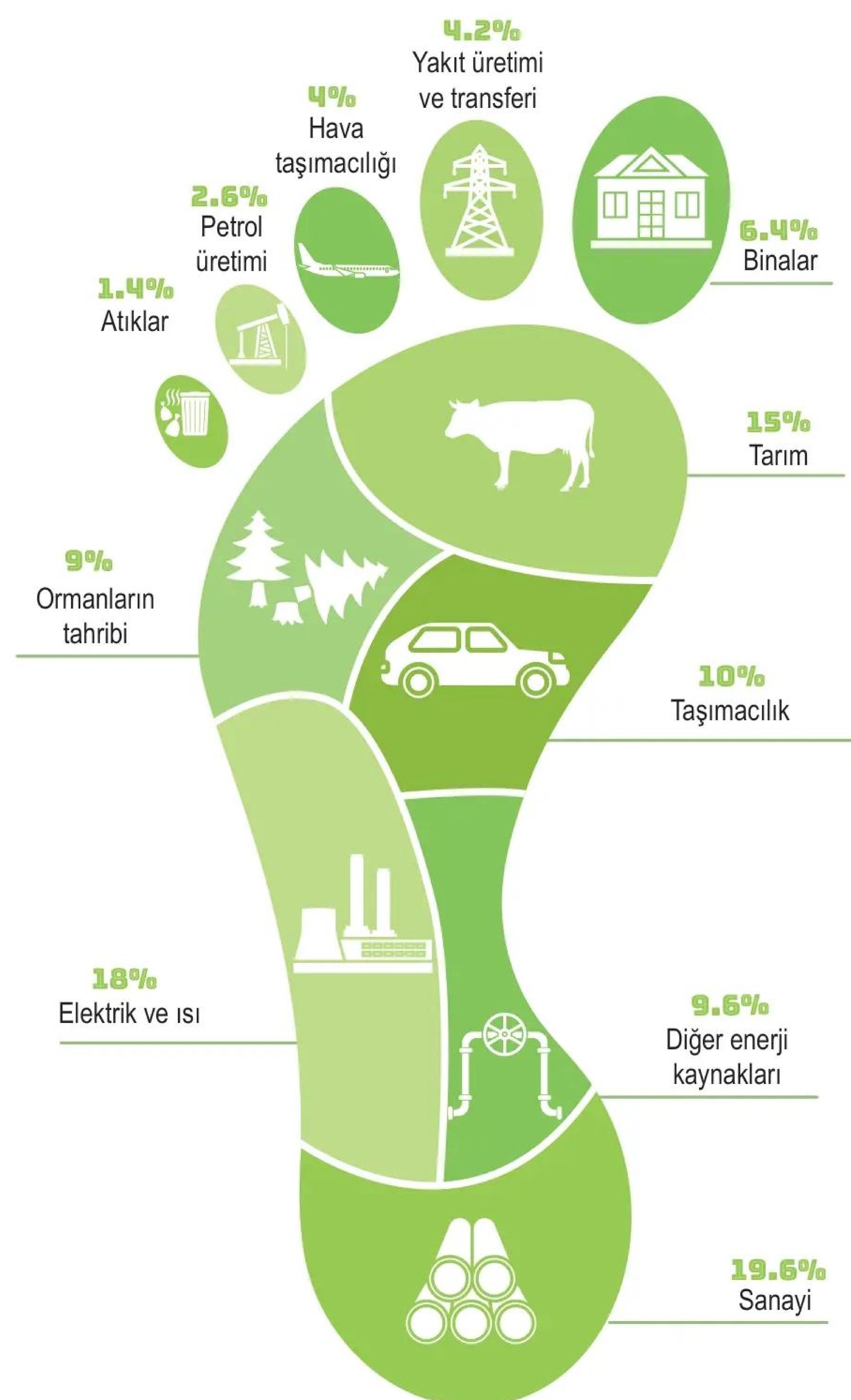
Su ayak izini azaltmak için yapılması gerekenler şunlardır:

- Su kaynakları tasarruflu kullanılmalı
- Tarımda damlama sulama yaygınlaştırılmalı
- Çamaşır ve bulaşık yıkama için elde yıkama yerine makinalar tercih edilmeli

Karbon Ayak izi

Her bireyin ulaşım, ısınma, elektrik tüketimi ya da satın aldığı ürünlerin üretimi sonucu atmosfere yayılan karbondioksit miktarını gösteren ölçeğe **karbon ayak izi** denir.

- Karbon ayak izi iki ana parçadan oluşur: Doğrudan (birincil) ayak izi ve dolaylı (ikincil) ayak izi.
- Birincil ayak izi, evrensel enerji tüketimini karşılamak ve ulaşımda kullanılmak üzere fosil yakıtların yanmasından dolayı doğrudan ortaya çıkan CO_2 emisyonlarının ölçüsüdür.
- İkincil ayak izi, kullandığımız ürünlerin imalatından tüketilip atık olarak bozulmasına kadar geçen süreçlerde ortaya çıkan CO_2 emisyonlarının ölçüsüdür.



Karbon ayak izini azaltmanın yolları şunlardır:

- Isınmada yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilerek fosil yakıt tüketimi azaltılmalı
- Ulaştırmada toplu taşıma araçları tercih edilmeli
- Geri dönüşüm yaygınlaştırılmalı
- Enerji tasarruflu ampuller tercih edilmeli
- Kullanılmayan cihazlar tamamen kapatılarak fişten çekilmeli

@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.

1. **Aşağıdakilerden hangisi, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesini olumlu yönde etkiler?**

A) Tarım ilaçları kullanarak zararlıların ortadan kaldırılması

B) Ortama daha rekabetçi yabancı türlerin sokulması

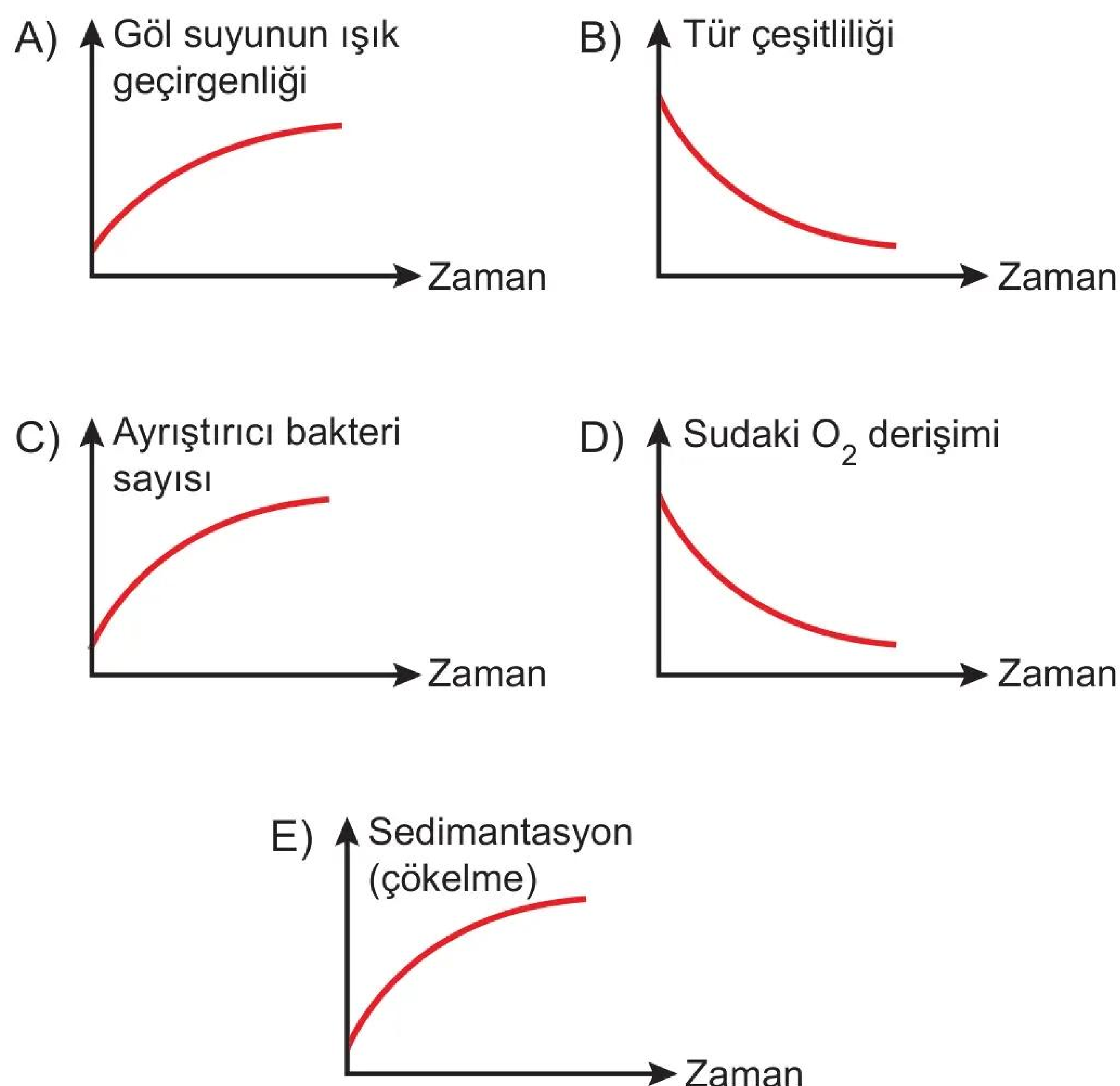
C) Sulak alanların kültür alanlarına dönüştürülmesi

D) Doğal park alanlarının koruma altına alınması

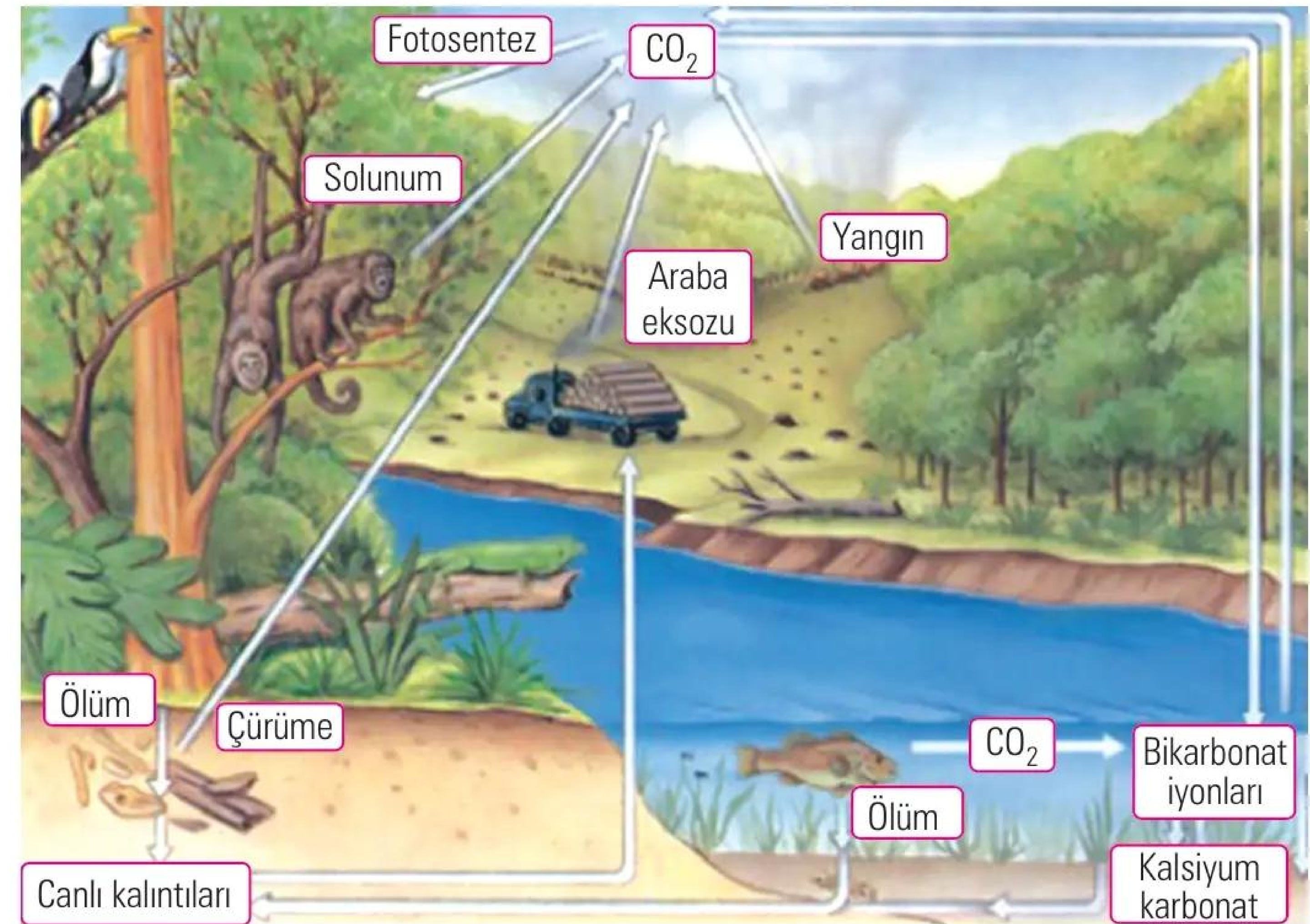
E) Yabani formlar yerine ıslah edilmiş formların yetiştirilmesi

ÖSYM - 2016

2. **Ötrofikasyona bağlı olarak bir gölde, aşağıdaki grafiklerin hangisinde ifade edilen değişim <u>gözlenmez</u>?**



3. Doğal ekosistemlerde havadaki karbondioksit değişimini etkileyen olaylar, şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, havadaki karbondioksit oranını azaltmak için, aşağıdakilerin hangisinin yapılması uygun olur?

A) Ekosistemlerdeki tür çeşitliliğinin azaltılması

B) Isınmada fosil yakıt kullanım oranının artırılması

C) Toplu taşıma yerine, bireysel araç kullanımının yaygınlaştırılması

D) Her zaman yeşil kalan ağaç sayısının artırılması

E) Üretici canlıları besin olarak kullanan tüketici hayvan sayısının artırılması



4. Türkiye'de endemik bir tür olan step vaşağı nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Bu türün korunması için;

I. avlanma yasaklarına uyulması,

II. yaşam alanlarının korunması,

III. evcilleştirilmesi,

IV. yakın türlerle melezleştirilmesi

uygulamalarından hangilerinin yapılması uygundur?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III

D) II ve IV E) III ve IV

ÖSYM - 2015

ÖDEVİNİZ

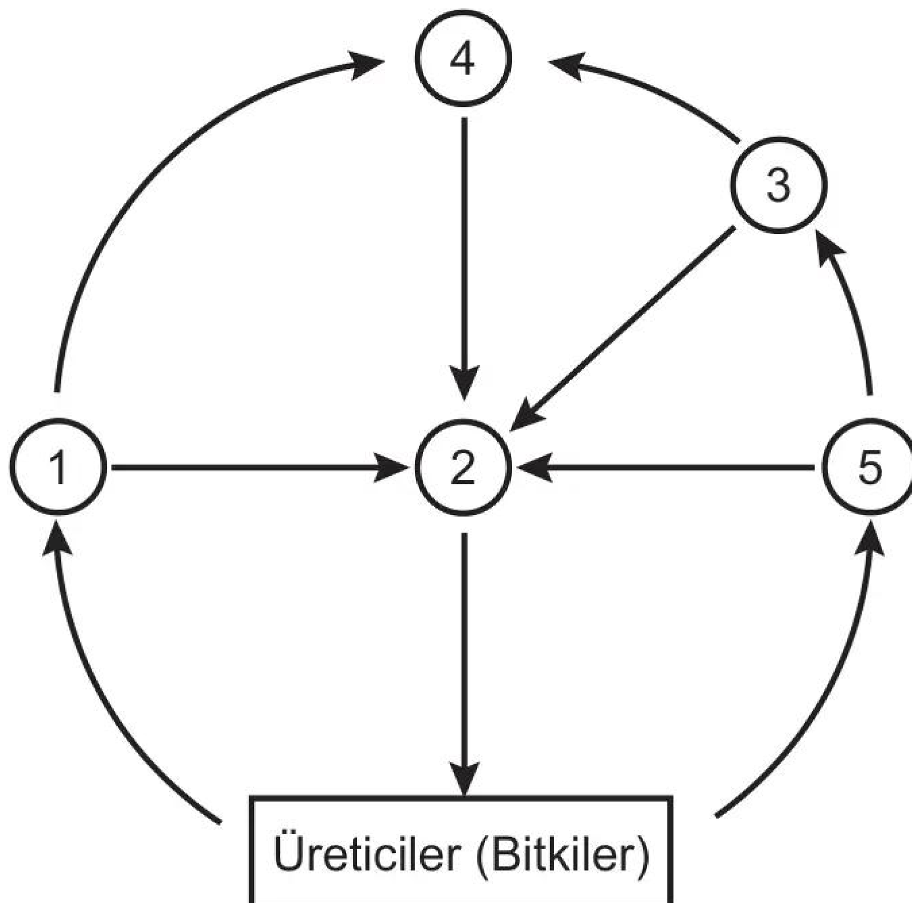
TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
88 - 91. sayfalardaki testleri çözünüz.

1. **Aşağıdakilerden hangisi, bir ülkedeki tür çeşitliliğinin fazla olmasını en az etkiler?**

A) Farklı iklim tiplerinin olması
B) Farklı habitatların bulunması
C) Yükselti farklılıklarının olması
D) Coğrafi engellerin bulunması
E) Popülasyonlar arasında gen alışverişinin sürekli olması

ÖSYM - 2015

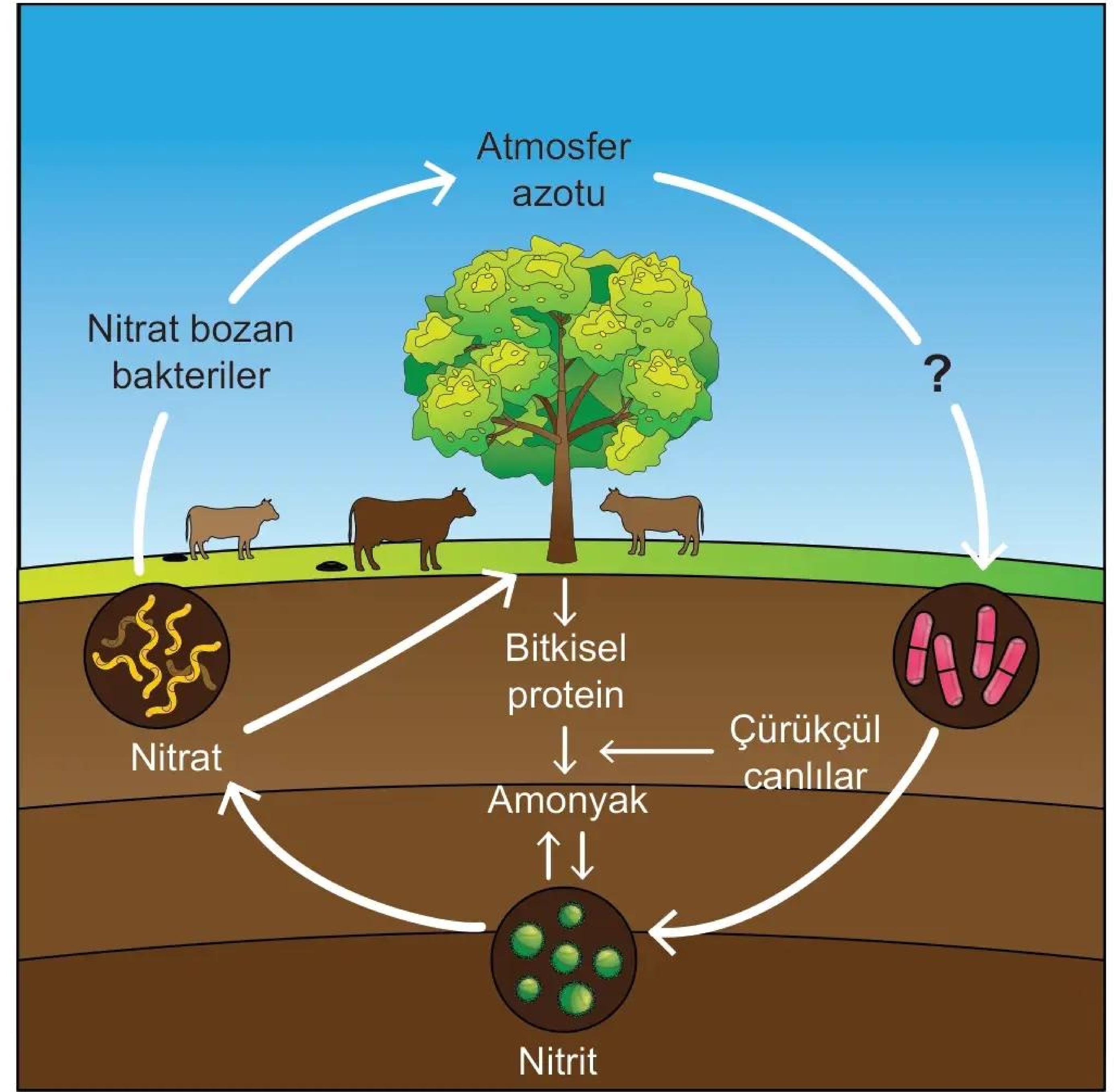
2. Aşağıda gösterilen şekilde, bir kara ekosistemine ait besin ağı verilmiştir.



Bu besin ağında, bitkileri doğrudan besin kaynağı olarak kullanan canlılar hangileridir?

A) 1, 2 ve 5
B) 2, 3 ve 4
C) 1 ve 5
D) 2 ve 3
E) 3, 4 ve 5

3. Doğadaki azot döngüsünün, bazı önemli basamakları ve bu basamaklarda etkili olan canlılar, aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Bu şemada, "?" ile belirtilen kısımda;

I. maya mantarları,
II. kemosentez yapan bakteriler,
III. baklagillerin köklerinde, mutualist olarak yaşayan azot bakterileri

canlılarından hangileri bulunabilir?

A) I ve III
B) II ve III
C) Yalnız I
D) Yalnız III
E) I ve II

4. **Aşağıda belirtilen faktörlerden hangisi, hava kirliliğine neden olmaz?**

A) Orman yangınları
B) Motorlu araçların egzoz gazları
C) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
D) Fosil yakıt kullanımı
E) Fabrika bacalarından çıkan gazlar

ÜçDörtBeş

5. **Bir besin zincirini oluşturan canlılar ve vücutlarında biriken zehirli madde oranları;**

I. Zooplanktonlarda: 0, 04 mg
II. Etçil balıklarda: 0, 17 mg
III. Fitoplanktonlarda: 0, 01 mg
IV. Balıkçıl kuşlarda: 0, 63 mg

şeklinde olduğuna göre, bu canlıların, üretici olandan, son tüketici olana doğru sıralanması aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

A) I - II - III - IV B) II - IV - III - I C) I - III - IV - II
D) III - I - II - IV E) IV - II - I - III

6. **Su kirliliğiyle ilgili olarak, aşağıda verilen açıklamalardan hangisi yanlıştır?**

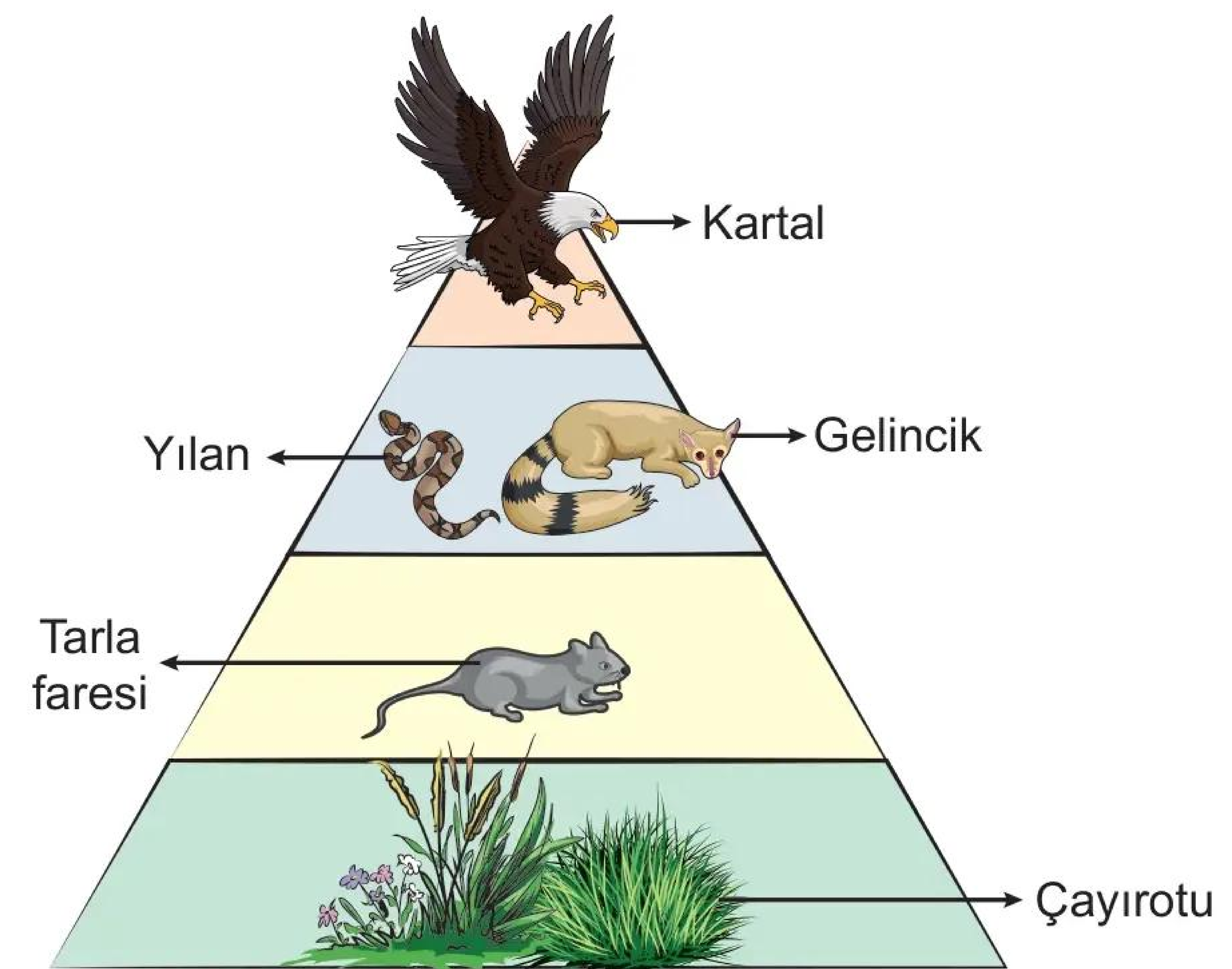
A) Kirli sulardan ya da kirli sularla yıkanmış sebze ve meyvelerden; insanlara tifo, sarılık ve dizanteri gibi hastalık faktörleri geçebilir.
B) Tarımda kullanılan gübre ve ilaçlar, sulara taşınarak kirliliğe neden olur.
C) Ötrofikasyon sonucunda, suyun oksijen oranı ve suda yaşayan diğer canlıların sayısı azalır ve suda koku oluşur.
D) Su kirliliği, su kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesidir.
E) Doğada parçalanması zor olan deterjan gibi maddelerin kullanılması su kirliliğine neden olmaz.

7. **Bir türün bireylerinin yaşamsal faaliyetlerini en iyi şekilde devam ettirebildiği yaşam alanı aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilir?**

A) Komünite B) Ekosistem C) Biyosfer
D) Habitat E) Ekoton

ÜçDörtBeş

8. Doğal bir ekosistemde canlılar arasındaki besin piramidi aşağıda verilmiştir.



Bu ekosistemdeki yılanların tamamen yok olmasının sonuçlarıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Tarla faresinin sayısında artış olur.
B) Gelinciklerin besine ulaşması kolaylaşır.
C) Kartalın trofik düzeyi değişir.
D) Çayırotlarının biyokütlesinde azalma olur.
E) Kartalın kullandığı besin çeşitliliği azalır.

ÖDEVİNİZ TYT Biyoloji Günü Gününe Çalışma Kitabı - 2
92 - 101. sayfalardaki testleri çözünüz.

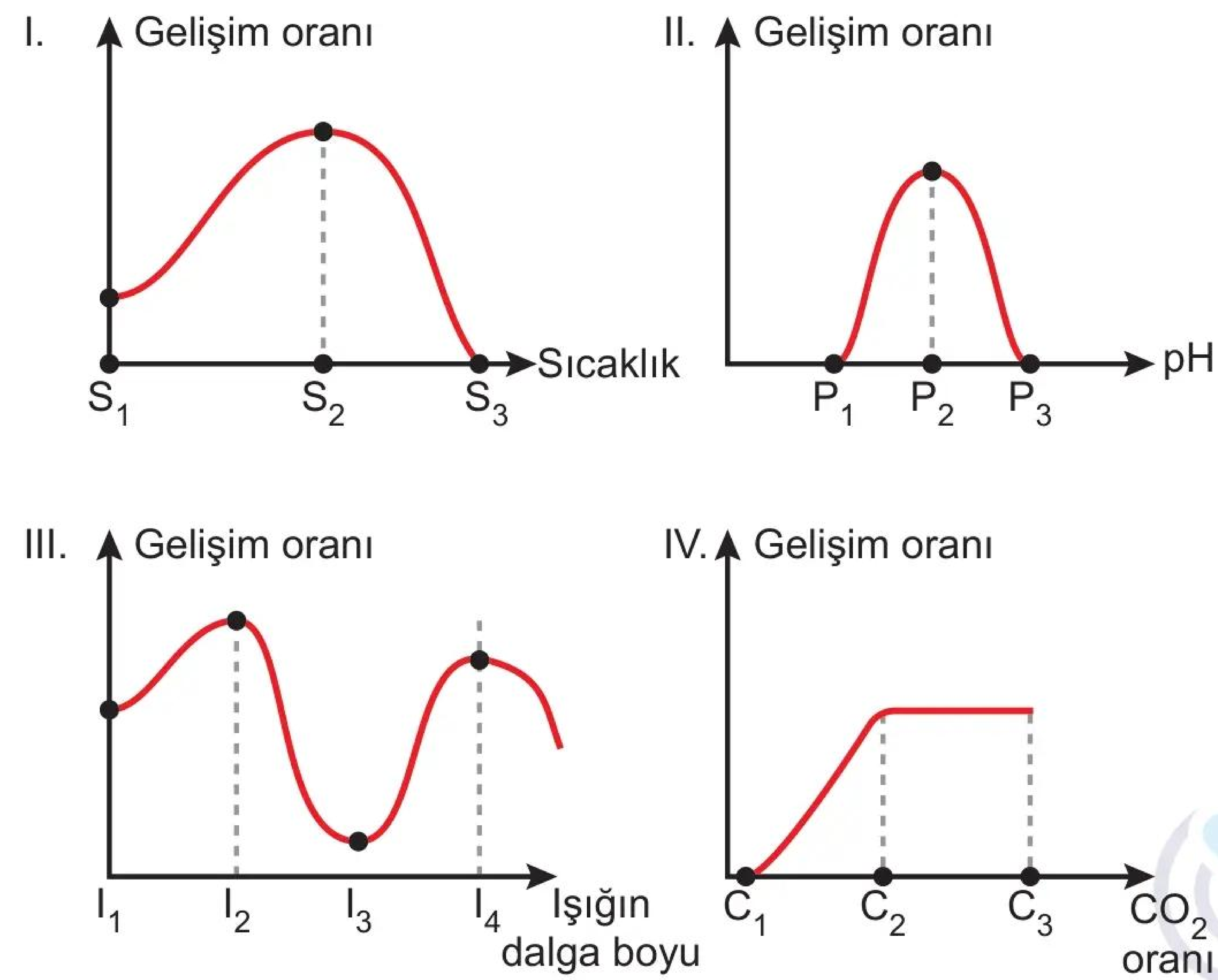
@KuasarNemesis @YildizlarLigi_2025PDF @M.G.



1. Bir canlının yaşayabilmesi için gerekli koşulların minimum ve maksimum sınırları vardır. Bu iki nokta arasında kalan alan, miktar veya şiddet olarak bir canlının yaşam alanı olarak adlandırılır. Bu alana "tolerans (hoşgörü) aralığı" denir.

- Bir canlının en iyi gelişim gösterdiği etkenin değerine "optimum değer" adı verilir.
- Bir canlının yaşamını sürdürebilmesi için bir etkenin en elverişsiz değerine "pessimum değer" adı verilir.

Aşağıda bir ekosistemdeki gelişmiş yapılı bir bitki popülasyonunda çeşitli faktörlerin bitkinin gelişim oranı üzerindeki etkileri verilmiştir.



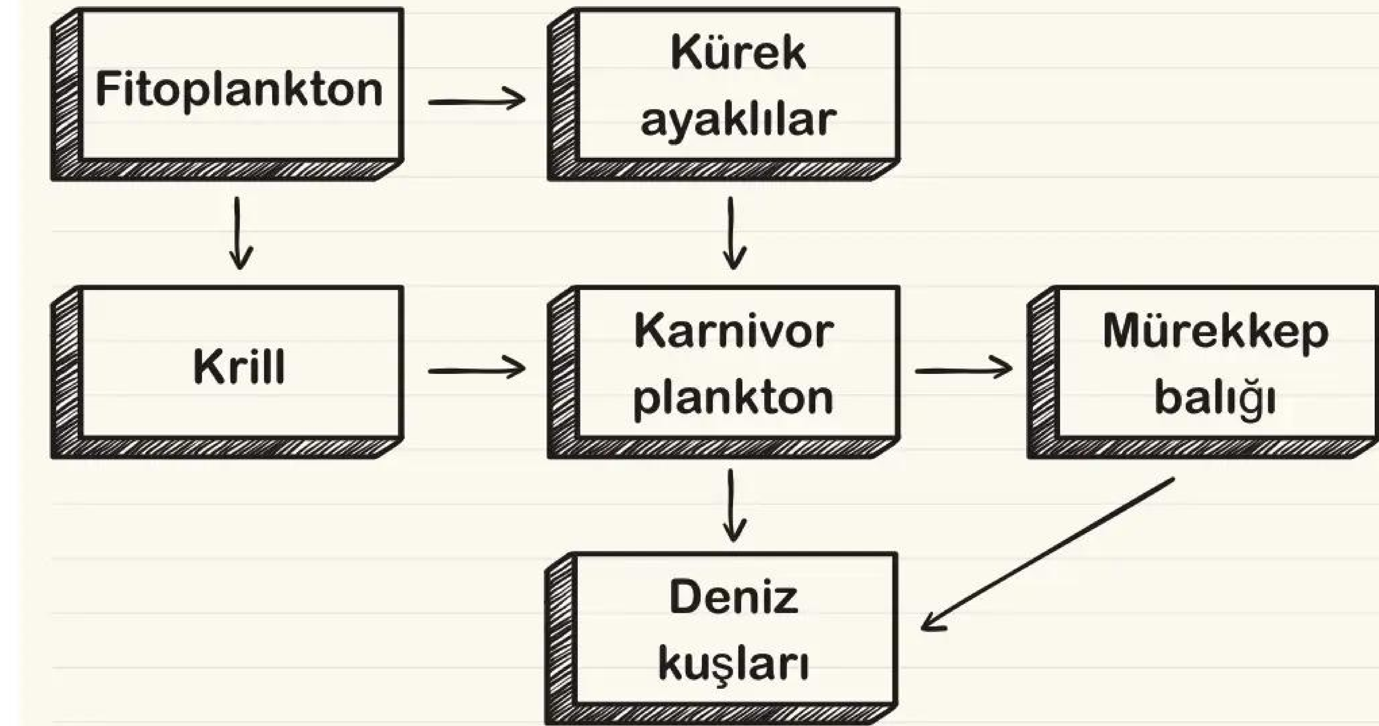
Buna göre,

I. Ortam koşulları S_2, P_2, I_2, C_2 değerlerinde olduğunda bitki gelişim hızı en yüksektir.
II. Sıcaklık için pessimum değer S_1 değeridir.
III. Ortamdaki CO_2 oranı C_2'den C_3'e geldiğinde bitki gelişimi durur.
IV. P_2 değerindeki bir ortama asidik ya da bazik molekül ilavesi optimum değerin pessimum değere doğru değişmesine yol açar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve IV B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

2. Aşağıdaki şekilde deniz ekosistemine ait bir besin ağı gösterilmiştir.



Bu besin ağını oluşturan canlılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Kürek ayaklılar ve krill besin zincirinde 1. trofik düzeyde bulunurlar.
B) Karnivor planktonların artması mürekkep balığı ve deniz kuşlarını olumsuz etkiler.
C) Fitoplanktondan deniz kuşlarına doğru gidildikçe bir üst basamağa aktarılan enerji artar.
D) Fitoplanktonlar fotosentez yaparak besin ağındaki canlıların besin kaynağını oluşturur.
E) Zehirli bir maddenin en yüksek oranda birikim gösterdiği canlı karnivor planktondur.

ÜçDörtBeş